NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

JEAN DELPHY

ACHEVÉ D'IMPRIMER
LE 20 OCTOBRE 1938
PAR L'IMPRIMERIE BRETONNE, RENNES.

TITRES ET FONCTIONS

TITRES

(TOUS OBTENUS A PARIS)

Juill. 1907 Certificat P. C. N.
Oct. 1907 Certificat d'Études Supér. S.P.C.N........ }
Juill. 1908 Certificat d'Études Supér. de Botanique... } Licence ès-Sc.
Juill. 1908 Certificat d'Études Supér. de Zoologie.... }
Nov. 1909 Diplôme d'Études Supérieures (Zoologie).
Oct. 1910 Certificat d'Études Supérieures de Géologie.
Nov. 1921 Doctorat ès-Sciences (mention Très Honorable).

FONCTIONS

Janv. 1906 Instituteur (Écoles Publiques) à Paris.
Déc. 1913 Professeur au Collège Fesch (Ajaccio).
Avr. 1914 Chef de Travaux à l'École des Hautes-Études (Zoologie comparative), Sous-Directeur du Laboratoire Maritime du Muséum.
Nov. 1922 Assistant à la Faculté des Sciences de Paris, cours de Zoologie (P.C.N.)
Nov. 1930 Chargé d'Enseignement Pratique de Zoologie (Biologie animale) à la Faculté des Sciences de Paris (P.C.B.)

DIVERS

Janv. 1927 Membre titulaire de la Commission centrale chargée de délivrer le Certificat d'aptitude professionnelle aux emplois réservés de la 1re catégorie.
1924 O. A.
1932 O. I.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION - VUE GÉNÉRALE

J'ai manifesté de bonne heure en même temps qu'une véritable vocation de l'enseignement un goût très vif pour la recherche scientifique, avec une préférence marquée pour les sciences naturelles et biologiques. Éclairé par les conseils de Fr. HOUSSAY, j'ai fait mon éducation scientifique grâce aux enseignements :

au P.C.N., de MM. Paul JANET, A. JOANNIS, Rémy PERRIER (qui devait m'inviter, quinze ans plus tard, à lui apporter ma collaboration), DAGUILLON ;

à la Sorbonne, de MM. G. BONNIER, MOLLIARD, MATRUCHOT, BLARINGHEM, — DELAGE, HÉROUARD, PRUVOT, A. ROBERT, WINTREBERT, — HAUG, GENTIL, — G. URBAIN, etc. ;

au Muséum, j'ai travaillé dans les Laboratoires de MM. VAN TIEGHEM, MANGIN, ROULE, GRAVIER, JOUBIN.



J'ai eu la bonne fortune de faire l'apprentissage de la recherche scientifique sous la direction d'un des meilleurs maîtres de la science française au début de ce siècle : Yves DELAGE. Il pensait qu'on ne peut faire de travaux de physiologie sans une base suffisante de connaissances générales, non seulement en sciences naturelles, mais encore dans les sciences physiques. Il voulait d'ailleurs que ses élèves apprissent, pour pouvoir l'enseigner eux-mêmes plus tard, tout ce qui était dans le titre de sa chaire : « Zoologie, Anatomie et Physiologie comparées ». Aussi ce fut une grande satisfaction pour moi quand il m'accueillit dans ses Laboratoires de la Sorbonne et de Roscoff pour y préparer une thèse de Diplôme d'Études Supérieures. Non seulement il accepta mais encore me conseilla que l'objet de ce travail fût un sujet de Physique biologique, l'application de la cryoscopie à l'étude

des propriétés osmotiques des humeurs et des tissus. Pour faciliter mon travail, qu'il suivit de très près pendant toute son exécution, il m'avait fait attribuer une bourse des Hautes-Études. J'ai donc reçu de lui des témoignages de confiance et d'estime dont je lui reste profondément reconnaissant.

Je n'ai jamais perdu de vue dans mes travaux ultérieurs, même dans ceux qui sont en apparence le plus étroitement systématiques ou descriptifs, l'importance fondamentale des facteurs physico-chimiques dans les phénomènes biologiques.



Quand les Professeurs Edmond PERRIER et Raoul ANTHONY me firent l'honneur de m'offrir la succession de notre ami regretté, A.-E. MALARD, comme Sous-Directeur du Laboratoire Maritime du Muséum (alors situé dans l'île Tatihou, dans la Manche), mon premier soin fut d'améliorer la connaissance que j'avais acquise auparavant de la faune et de la flore marines. Mes nouvelles fonctions devaient en effet m'amener à collaborer aux travaux les plus variés dans ce domaine, ne fût-ce qu'en recherchant et préparant des matériaux. J'ai par exemple envoyé des Algues aux Professeurs L. MATRUCHOT et C. SAUVAGEAU et j'ai considérablement augmenté les collection zoologiques du Laboratoire. J'ai également pu faire connaître la riche faune de la Baie de la Hougue à des zoologistes qui l'ignoraient encore. J'ai été continuellement amené à faire des prospections dans les faciès les plus divers de cette région privilégiée, soit pour mes propres travaux, soit pour ceux d'autrui. C'est peut-être une des causes de l'intérêt que je devais apporter par la suite aux études de faunistique.

J'ai publié dès lors (**5** et **7**) [1] des observations générales sur les variations de faune entraînées par les variations des facteurs climatériques. Ces sortes d'observations, dont l'intérêt est évidemment beaucoup plus grand encore que celui de l'étude d'une faune moyenne et plus ou moins stable, étaient alors presque nouvelles pour la science. Elles ont été reprises depuis, mais elles sont encore très loin d'avoir donné ce qu'on doit en attendre. Elles conduiront à des conclusions fermes et utilisables après avoir été suffisamment mul-

(1) Voir ces numéros à la liste chronologique.

tipliées ; elles doivent en effet dans une large mesure être interprétées par des méthodes statistiques. Mes publications sur ce sujet ont donc contribué à ouvrir une voie où doivent se produire des découvertes intéressantes.

Mais l'étude détaillée de toute la faune, même dans une région limitée, est trop vaste pour être une entreprise individuelle. Il devient rapidement nécessaire que, sans négliger les autres groupes, on fixe plus particulièrement son attention sur certains d'entre eux.

Ce furent d'abord les Poissons qui, assez naturellement, attirèrent la mienne. En effet, dirigeant un Laboratoire Maritime, je ne tardai pas à m'apercevoir que les moyens dont disposaient les Naturalistes pour cataloguer ces animaux (et par suite pour les étudier de toutes les manières) étaient nettement insuffisants : j'essayai d'y remédier par ma « Clef dichotomique » (N° **3**) et j'élaborai un mémoire d'ensemble sur la faune ichthyologique de la Manche ; ce mémoire est resté inédit, mais une partie en fut utilisée dans le tome X de la « Faune de la France » (voir ce tome, p. 203).

Les travaux sur les Poissons sont très abondants. J'ai pensé rendre de plus grands services à la science en essayant d'apporter une certaine contribution à la connaissance de quelque autre groupe plus négligé. Les Lombriciniens (Oligochètes) limicoles m'offraient un tel groupe. Comme j'étais particulièrement bien placé pour rechercher ceux d'entre eux qui vivent sur les rivages marins, les thalassophiles, j'ai voulu en reprendre l'étude, presque complètement abandonnée depuis que Claparède avait publié (1861-1863) ses beaux travaux, effectués en grande partie à St-Vaast-la-Hougue même.

Les Lombriciniens Limicoles sont des animaux pour lesquels il est plus nécessaire que pour d'autres de mener de front les études de systématique, d'anatomie et de physiologie. Aussi en ai-je fait une étude aussi complète que possible à ces divers points de vue. Les résultats auxquels je suis arrivé ont été exposés dans ma thèse de Doctorat.

Je disais au début de ce mémoire : « particulièrement pour ces Vers, toute classification basée sur une petit nombre de caractères, auxquels on accorde une importance primordiale, si bien choisis soient-ils, est non seulement artificielle, mais stérile ». Toute classification doit être, en effet, le reflet de nos connaissances sur les affinités des organismes considérés.

L'ordre des Enchytréimorphes, parmi les Lombriciniens Limicoles,

présente des difficultés encore plus grandes que les autres, à divers points de vue. Aussi me suis-je appliqué spécialement à élucider, autant que possible, l'anatomie et les affinités de ces êtres. Depuis lors ce sujet très difficile a tenté très peu de zoologistes, dans le monde entier : il faut remarquer toutefois que de très grands progrès ont été accomplis ces dernières années dans cette voie, grâce aux beaux travaux du Dr L. ČERNOSVITOV, de Prague. Ce m'est une grande satisfaction de constater son accord avec les conclusions auxquelles j'étais arrivé précédemment, en ce qui concerne l'anatomie et la systématique.

Enfin, peu de zoologistes ont apporté des documents sur la reproduction et le développement de ces mêmes Lombriciniens Limicoles. J'ai été à même d'en apporter une part très considérable, grâce aux observations que j'ai pu faire dans la Baie de la Hougue, sur l'*Enchytræoides enchytræoides* (St-Loup), déjà étudié par ROULE à Marseille, en 1889, sur le *Clitellio arenarius O. F.* MÜLLER, depuis longtemps connu mais dont le développement était resté ignoré, enfin sur une espèce nouvelle que j'ai appelée le *Pachydrilus orthochætus*.

Pour donner une idée de l'importance de ces travaux, il suffit de rappeler combien fréquemment ils sont cités par le Professeur J. STEPHENSON dans sa Monographie récente des Lombriciniens (*The Oligochaeta,* Oxford University Press, 1930, Pages : 65, 67, 287, 315, 379, 416, 435, 458, 472, 474, 477, 478, 479, 508, 512, 763, etc.)



Au cours de mes études sur les Lombriciniens, j'ai été tout naturellement amené à m'occuper des Protozoaires parasites qu'ils renferment très fréquemment. Parmi ceux-ci les Ciliés Anoplophryimorphes (les Astomes de Cépède) ont été pour moi l'objet de toute une série d'observations publiées en partie (**31**, **39**, **49**, **50**, **54**, **60**, etc.), que je poursuis encore maintenant et qui doivent aboutir à une Revision complète du groupe.

C'est un Zoologiste russe, CHEISSIN [1], et un Allemand, HEIDENREICH [2], tous deux grands spécialistes des « Astomes », qui ont compris tout l'intérêt des recherches que j'avais commencé à publier dès 1922 sur ces Ciliés.

(1) *Archiv für Protistenkunde,* LXX, 1930.
(2) *Ibid.,* LXXXIV, 1935.

Ici encore et même davantage, il s'agit d'animaux dont on ne peut faire une étude partielle : comme pour tous les Protozoaires d'ailleurs, le corps est la cellule même, l'anatomie se confond avec la cytologie. Les conditions de vie toutes spéciales posent des problèmes de physiologie qu'il est important de résoudre. Il se trouve d'ailleurs que ces Protozoaires constituent un matériel très favorable à l'examen de certaines questions d'une importance fondamentale pour toute la biologie générale : le métabolisme de l'appareil nucléaire au cours du cycle vital, les rapports de la conjugaison avec la sexualité et de l'endomixie avec la parthénogénèse, l'adaptation à un mode de vie exclusivement parasitaire intra-intestinal...

Bien entendu, cette étude imposait des comparaisons avec des Protozoaires libres et je n'ai pas manqué de les faire.



On sait à quel point la considération des anomalies plus ou moins accentuées et des cas tératologiques peut être instructive. Aussi n'ai-je pas manqué de décrire autant qu'il était nécessaire les exemples de tels cas que j'ai eu l'occasion d'observer, apportant ainsi des documents dont la valeur est d'autant plus grande qu'ils sont plus nombreux.



Il y a bientôt seize ans que j'occupe les fonctions d'Assistant à la Faculté des Sciences de Paris. En effet, peu après le décès de son illustre frère, mon bon maître, Rémy PERRIER, fit appel à mon concours et c'est avec empressement que j'acceptai. Durant les huit ans qu'il resta encore en fonctions, ce fut un labeur commun de tous les instants, dans une atmosphère d'affection et de confiance. Il m'associa intimement à tous ses travaux : la préparation et la publication de son Cours élémentaire de Zoologie, — la publication des derniers Fascicules (VII-XI) du Traité de son frère, Edmond PERRIER, — la préparation et la publication des volumes successifs de la « Faune de la France ».

J'eus la satisfaction de voir mon dévouement récompensé par des marques d'une grande confiance. En effet, quand le tome 1.B de la « Faune de la France » parut, il le fit précéder d'une Préface qui

m'est dédiée et où il me charge explicitement de poursuivre ses efforts.

Il me donna une grande part dans son enseignement en me chargeant d'exposer à la fin de chaque leçon des compléments divers, sur les questions qu'il n'avait pas pu développer lui-même.

Puis quand il eut, en 1930, pris sa retraite, j'ai été chargé, sur ma demande, de l'enseignement pratique de ce qu'on appelait alors la Zoologie et qu'on appelle maintenant la Biologie animale. Chaque année j'ai le grand plaisir d'initier plus d'une centaine d'élèves, non pas au travail livresque, mais à la prise de contact directe avec les objets de leurs études, par la dissection et l'examen au microscope.

C'est aussi pour initier les élèves à la Zoologie qu'a été publiée l'élémentaire Faune de la France, à l'élaboration de laquelle j'ai pris avec un réel enthousiasme une si grande part.



La Zoologie contemporaine a été littéralement bouleversée par des questions de taxinomie et de nomenclature. Ce sont des questions qui peuvent paraître fastidieuses. En tête d'un excellent ouvrage de faune tout récent, mon collègue E. Séguy s'exprime à leur sujet de la manière suivante et l'on ne saurait mieux dire : « La résolution des problèmes synonymiques qui, pour des spécialistes, se présente journellement, ne donne que des résultats insignifiants ou stériles pour un travail énorme et fastidieux ». Mais ce sont des questions qu'il est quand même indispensable d'aborder aussitôt qu'on s'occupe un peu sérieusement de tel ou tel groupe, à quelque point de vue que ce soit. La question de l'*espèce* et de sa définition aussi rigoureuse que possible n'est-elle pas à la base de toutes les considérations sur l'évolution ? Aussi me suis-je trouvé souvent en présence de la nécessité de me livrer à de tels travaux.



On connaît bien l'importance des questions de technique dans les recherches scientifiques en général et dans les recherches biologiques en particulier.

Je n'ai pas eu la chance exceptionnelle de mettre au point un nouveau réactif, mais j'ai dû souvent imaginer des variantes aux

techniques classiques, tant dans le domaine physique (cryoscopie) que dans les domaines de l'histologie et de la cytologie physiologiques.



Les recherches scientifiques que j'ai poursuivies sont variées. On verra dans leur exposé quelle orientation générale les a dirigées, dans quel esprit elles ont été effectuées.

EXPOSÉ MÉTHODIQUE [1]

Première Partie : ZOOLOGIE GÉNÉRALE

I. — PHYSIOLOGIE

A) Physique et Chimie biologiques

1. [2] **Essais de Cryoscopie Zoologique.** Thèse pour le Diplôme d'Études Supérieures, Faculté des Sciences de Paris, 1909.

Conformément aux prescriptions du Règlement de ce Diplôme, prescriptions qui étaient alors respectées, il n'a été imprimé du mémoire présenté qu'un extrait de 6 pages in-8°, tiré à petit nombre d'exemplaires déposés à la Faculté.

Dès 1911, cependant, ce travail était cité par F. Vlès (actuellement Professeur de Physique Biologique à la Faculté de Médecine de Strasbourg).

En 1921, le Professeur Louis Lapicque (Membre de l'Institut) me demandait communication de mon manuscrit inédit et m'écrivait en me le renvoyant : « Il est dommage que vous ne l'ayez pas publié ».

Actuellement, les publications se rapportant au même ordre de recherches, soit directement à la cryoscopie (Florkin etc.) soit à la pression colloïdo-osmotique selon Starling (Cardot et P. Meyer etc.) montrent que les documents que j'ai rassemblés il y a trente ans gardent un très grand intérêt. Il n'est pas douteux qu'il soit très utile de publier ici les passages les plus importants de mon travail [3] :

(1) On n'a pas cru évitable que certains numéros reviennent sous plusieurs rubriques : non seulement cela ne nuit pas à l'extrême concision de cet exposé, mais au contraire y est utile, ainsi que la présence de Figures.

(2) Numéros de la liste chronologique.

(3) Je conserve volontairement, autant que possible, ma rédaction de 1909.

La pression osmotique d'une solution quelconque et son point de congélation sont reliés par une relation très simple, obtenue en partant des formules de CLAUSIUS-CLAPEYRON et de GULDBERG et WAAGE et en appliquant aux solutions la loi de VAN-T'HOFF sur la pression osmotique, ce qui conduit à l'équation :

$$\pi = E \rho \frac{\Delta}{273} \quad \text{(I)}$$ [1]

qui, traduite en nombres, donne, quand le solvant est l'eau :

$$\pi = 12{,}29\ \Delta$$

si l'on exprime π en mégabaryes [2], ou :

$$\pi = 12{,}07\ \Delta$$

si l'on exprime π en atmosphères [3].

Par conséquent on pourra considérer le Δ d'une solution comme représentant, à un facteur près, sa pression osmotique. L'expérience a montré qu'un grand nombre de solvants donnent des solutions qui font exception à cette formule (I) ; mais on considère très généralement des solutions aqueuses, qui y répondent parfaitement.

En effet, on admet que les substances du corps des animaux et des plantes sont des solutions aqueuses plus ou moins concentrées. On considère le protoplasma comme une solution colloïdale d'albuminoïdes dans des solutions salines relativement diluées, solutions aqueuses d'ailleurs. Il faudrait, pour être précis, tenir compte de l'influence des divers corps en solution les uns sur les autres. La cryoscopie ne donne que des résultats globaux ; elle ne renseigne aucunement quand il s'agit de substance vivante, sur la part qui revient aux cristalloïdes et aux colloïdes, aux ions, aux molécules entières, aux associations moléculaires. Le postulat qui me paraît le plus important est que les solutions en cause sont des solutions aqueuses. Ce qui, certainement, tend à le faire croire, c'est la très grande quantité d'eau que l'on trouve dans tous les tissus des êtres vivants, fait connu depuis fort longtemps (Ch. ROBIN et F. VERDEIL, *1853*). Pourtant OVERTON (*1900*) a montré que « les propriétés osmotiques de la cellule dépendent d'une espèce de solubilité élective : certaines couches du protoplasma sont imprégnées d'un mélange de lécithine et de cholestérine, et seules les substances solubles dans ce mélange peuvent pénétrer dans la cellule. La rapidité de leur pénétration dépend alors de leur solubilité relative d'une part dans l'eau et, d'autre part, dans ce mélange ». Il semble en résulter que le protoplasme est quelque chose de beaucoup plus complexe au point de vue physicochimique que la solution aqueuse très complexe déjà que l'on considère qu'il est, ce à quoi on peut s'en tenir toutefois à une première approximation et sous cette réserve que ce n'est qu'une première approximation.

(1) π pression osmotique, E équivalent mécanique de la calorie, ρ chaleur latente de solidification du solvant, Δ différence entre le point de congélation du solvant et celui de la solution.

(2) Nombre calculé d'après les donnéees de DELAGE (*Arch. de Zool. exp. et génér.*, 1908) ; c'est aussi celui que donne J. DUCLAUX.

(3) π = 12,03 Δ d'après DASTRE et d'après DEKHUYZEN, 12,07 d'après L. FRÉDÉRICQ.

D'autre part, on ne sait pas encore du tout pour quelle part interviennent les colloïdes ; on les considère généralement comme n'ayant pour ainsi dire aucune action. L. FRÉDÉRICQ conclut de ses expériences que « le volume occupé par l'albumine ne compte pas » et que la pression osmotique d'un sérum par exemple n'est due qu'aux sels qu'il contient et pourtant les colloïdes, au moins en solutions concentrées, peuvent avoir une pression osmotique assez considérable (DASTRE, J. DUCLAUX, Victor HENRI et A. MAYER, ST. LEDUC, STARLING, etc.). On ne sait pas du tout non plus quel est à ce point de vue le rôle des sels qui forment avec les colloïdes des combinaisons d'absorption.

Un grand nombre de difficultés se présentaient donc quand on voulait faire des mesures sérieuses sur des liquides comme le sang, la lymphe, le lait, etc., *a fortiori* paraissait-il impossible d'appliquer les mêmes procédés aux tissus eux-mêmes. Cela a cependant été tenté, assez récemment. On s'était même assez peu occupé de déterminer d'une façon précise par d'autres moyens les pressions osmotiques des cellules réunies en tissus. Les physiologistes belges (DEMOOR etc.) qui avaient donné et qui continuent à donner des renseignements précieux à ce sujet, se sont placés à un tout autre point de vue et ils considèrent surtout ce qu'ils appellent la *réaction* de la cellule ou du tissu à la pression osmotique, considérant comme un *fait vital* que la cellule vivante perde peu à peu sa semi-perméabilité, d'ailleurs, pour devenir perméable. Cette manière de voir me paraît avoir le défaut grave de pouvoir mener à cette conclusion que : si un osmomètre s'usait aussi vite qu'une cellule vivante, il serait tout à fait comparable à celle-ci.

Je remarque en outre par occasion que dans toutes ces recherches de pléthysmographie on a oublié de tenir compte que, comme l'a montré ALBANESE, pour entretenir la vie active des tissus il faut leur fournir des solutions non seulement isotoniques au sang ou à la lymphe qu'elles remplacent, mais encore de viscosité égale à celle de ces liquides naturels. Or des substances peuvent avoir le même point de congélation qui n'ont pas du tout la même viscosité (BOTAZZI). Il y a donc là un défaut dans la méthode employée par les physiologistes, les solutions qu'ils emploient manquant totalement de la viscosité nécessaire et ils ne devraient point affirmer, comme ils le font, que c'est l'hypo- ou l'hypertonie seules des solutions employées, qui amènent la mort des cellules. Ce qu'il me paraît intéressant de retenir c'est que, dans leurs expériences de pléthysmographie p. ex. (DEMOOR etc., DEMOOR et PHILIPPSON, RENAULD etc.) les organes ne changent pas de volume quand passe, au lieu de sang, une solution isotonique à celui-ci, gonflent lors du passage d'une solution hypotonique et dégonflent si passe une solution hypertonique. On peut donc considérer comme démontré que la pression osmotique des tissus est généralement égale à celle des liquides qui les baignent. Je me propose de me servir de cette constatation plus loin.

D'un autre côté, E. COOKE, BOTAZZI et ENRIQUEZ (cit. in FRÉDÉRICQ) employaient un procédé qui consistait à rechercher la concentration d'une solution saline telle que l'organe étudié n'y changeât pas de poids ; FRÉDÉRICQ le modifia en cherchant pour quelle concentration l'organe ne changeait pas de volume, ce qui donnait en effet un résultat plus net au point de vue osmotique.

Il conclut d'ailleurs qu'il vaut mieux, à l'exemple de SABBATANI, employer la méthode cryoscopique.

CRYSCOPIE DES ORGANES

Méthodes de préparation

Les organes sont extraits avec le plus grand soin, afin d'éviter d'y mêler des impuretés qui pourraient introduire des erreurs considérables. On ne peut toujours les soumettre immédiatement à l'expérience ; on prend toutes les précautions possibles pour les garder aseptiquement et empêcher leur putréfaction.

1) La méthode la plus simple est celle de SABBATANI qui introduit directement dans l'éprouvette cryoscopique un fragment de tissu et observe le point où il se congèle. Les valeurs trouvées ainsi sont très défectueuses, un fragment de tissu solide ne pouvant se prêter aux exigences de la méthode cryoscopique. SABBATANI reconnaît lui-même d'ailleurs, ainsi que le remarque FRÉDÉRICQ, que les valeurs trouvées ne sont qu'approximatives — et très approximatives — même si l'on refroidit le tissu très lentement. Peut-être pourrait-on encore considérer ces valeurs comme correspondant aux liquides interstitiels du tissu plutôt qu'au tissu lui-même. Cette objection serait d'ailleurs peu grave, si l'on admettait, comme on a été conduit à le faire plus haut, que ces deux sortes de valeurs peuvent être considérées comme équivalentes.

2) Un premier perfectionnement est apporté par FRÉDÉRICQ, qui coupe le morceau de tissu en petits fragments ou le réduit en bouillie. Ce procédé admet les mêmes critiques que le précédent ; il y échappe d'un côté parce que la réduction en très petits fragments ou surtout en bouillie met certainement en évidence une quantité considérable de suc cellulaire proprement dit. Mais d'un autre côté, cette réduction en bouillie est par elle-même une modification profonde du tissu et tandis qu'un organe entier détaché depuis peu de l'animal peut, jusqu'à un certain point, être considéré comme encore dans des conditions physiologiques, un organe déchiqueté ou broyé ne peut être regardé que comme profondément pathologique.

3) Ces deux procédés ont en commun, le second moins que le premier toutefois, le gros inconvénient de se prêter très mal aux mesures cryoscopiques, la compacité de la substance étudiée rendant impossible toute agitation pendant le refroidissement. En outre on n'a souvent à sa disposition qu'une quantité très faible de substance. J'ai cherché à tourner ces difficultés en employant le procédé suivant : Je réduis d'abord le tissu à étudier en bouillie aussi fine que possible, puis je l'étends d'une quantité d'eau distillée connue et dont j'avais préalablement mesuré le Δ , l'eau distillée des laboratoires n'étant jamais de l'eau rigoureusement pure. Le volume du fragment de tissu étant connu, je connais ainsi la dilution. Je laisse macérer quelque temps la bouillie claire ainsi obtenue ; il doit se produire une absorption d'eau considérable par les cellules, quelque chose de semblable au laquage des hématies dans l'eau distillée,

de sorte que je peux considérer le liquide obtenu comme représentant le suc cellulaire dilué dans une proportion connue. Cette méthode a l'avantage de donner un liquide fluide et agitable dans l'éprouvette cryoscopique et en quantité suffisante. Toutefois je ne saurais dire et je ne crois pas que la seule action de l'eau sur les cellules soit cette action purement physique, la dialyse que j'ai indiquée ; il me paraît au contraire très probable qu'une dilution assez considérable doit faire varier l'ionisation des sels, rompre les attaches des molécules salines ou plus généralement cristalloïdes avec les grains colloïdaux, détruire des associations moléculaires ; enfin, étant donnée la complexité de la substance (le protoplasme) étudiée, il me paraît peu vraisemblable que la loi de proportionnalité du Δ et de la concentration soit applicable.

4) Je ne sais pourquoi Frédéricq a imaginé de donner le nom de *suc cellulaire* au liquide qu'il obtient par la cuisson de fragments d'organes pendant 5 ou 10 minutes en tubes clos plongés dans l'eau bouillante. Il dit que : « Ce liquide représente le suc du tissu débarrassé de ses matières albuminoïdes ». Évidemment, par ce procédé brutal, les albuminoïdes sont coagulés ; ils le sont même très brusquement. Aussi, sauf dans un certain nombre de cas, en réalité assez rares (comme celui des muscles par exemple), n'obtient-on que très peu ou pas du tout de liquide. Qu'est alors devenu le *suc cellulaire* ? Même lorsque l'on obtient du liquide, on ne l'a jamais qu'en très petite quantité et il me paraît représenter plutôt les liquides interstitiels du tissu que le suc cellulaire proprement dit. De plus la cuisson à 100° et pendant 5 à 10 minutes modifie certainement dans une très large mesure la constitution de la substance étudiée. Enfin Frédéricq lui-même, après avoir indiqué vaguement un autre procédé dont je parlerai plus loin, au n° 6, reconnaît qu'il est préférable de déterminer, à l'exemple de Sabbatani, la valeur de Δ directement, dans le tissu n'ayant subi aucune manipulation autre qu'une division mécanique.

5) Depuis fort longtemps, dans des buts fort divers, les chimistes et les physiologistes ont fait un grand nombre de déterminations de la quantité de sels contenue dans les divers organes (Ch. Robin et F. Verdeil). Frédéricq fut un des premiers à admettre que la pression osmotique des sucs cellulaires était due pour la plus grande part aux sels qu'ils contenaient en dissolution. D'où l'idée très simple de dissoudre les cendres dans un volume d'eau égal à celui « de l'eau contenue dans le liquide albumineux » (contrairement à ce que conseille Dastre, à savoir de dissoudre les cendres du sérum dans un volume d'eau égal au volume du sérum employé). On n'obtient ainsi jamais que des résultats très approximatifs, car on élimine par l'incinération non seulement les colloïdes, auxquels (à une première approximation grossière) l'on peut n'accorder que peu d'importance, mais encore tous les composés carbonés, tous les sels volatils, etc. On ne peut accorder qu'une très faible valeur aux résultats obtenus par la dissolution des cendres.

6) Frédéricq, s'étant aperçu des très grands inconvénients de son procédé (n° 4) par cuisson, en indique un autre certainement meilleur : « On dessèche un poids connu de tissu, ce qui fournit sa teneur en eau. On épuise le résidu par l'eau bouillante ; on réunit tous les extraits et on les dissout dans un poids

d'eau égal à celui que contenait le tissu. C'est dans cet extrait que l'on détermine la valeur de Δ ». L'auteur n'indique pas de quelle façon on dessèche le tissu. Je suppose que c'est par la chaleur ; c'est le moyen qui se présente le plus naturellement à l'esprit. Quoi qu'il en soit, il a tous les inconvénients des procédés qui consistent à élever la température des tissus : modifications physico-chimiques grandes et peu facilement définissables, élimination des éléments suffisamment volatils ou qui peuvent être entraînés par l'eau, etc.

7) Après divers essais, j'ai été amené à conclure que la dessication des tissus, à la température ordinaire, dans l'exsiccateur à l'acide sulfurique, à l'acide phosphorique ou au chlorure de calcium est impossible ; malgré les plus grandes précautions, ils pourrissent alors qu'il n'y a encore qu'une très faible partie de leur eau qui leur ait été enlevée. Je n'ai pu essayer la dessication dans le vide. Pour éviter les inconvénients des méthodes précédentes, j'ai employé le procédé suivant : on prend un poids connu du tissu à étudier, dilacéré ou même broyé préalablement, on le traite par l'alcool absolu, qu'on peut renouveler au besoin, pour obtenir une déshydratation aussi rapide et aussi complète que possible ; après contact suffisamment prolongé, on élimine l'alcool par évaporation à la température ordinaire, ce qui est long (pour gagner du temps, on peut chauffer légèrement, vers 20-25° C). On pèse, on sait ainsi quel poids d'eau renfermait le tissu employé, on dissout dans un poids d'eau égal, dissolution plus facile et plus complète après broyage (le broyage se fait très facilement quand on a affaire à un tissu bien desséché). C'est du liquide ainsi obtenu qu'on mesure le Δ. L'emploi de ce procédé exige les réserves suivantes, dont quelques-unes ne sont pas nouvelles : on fait toujours l'hypothèse que le solvant protoplasmique est l'eau ; on opère bien à la température ordinaire, mais on ne sait pas si l'alcool ne produit pas de modifications autrement importantes qu'une simple coagulation ; il peut se faire aussi que des substances soient entraînées par lui. En outre, ce procédé est fort long. Tel quel, il est cependant préférable aux précédents.

8) Enfin il en reste un que j'appellerais volontiers le procédé de choix. J'y avais pensé il y a longtemps et M. Jean Perrin a bien voulu récemment [1] approuver mon idée : ce serait le moyen qui donnerait les renseignements les plus précis et les plus approchés de la réalité des faits. Il ne m'a pas été donné de l'employer, mais j'espère pouvoir le faire plus tard ou que ce sera fait par un autre [1].

On prendrait une quantité quelconque du tissu à étudier, sous cette seule réserve qu'il y en ait un volume suffisant pour la cryoscopie, on le traiterait par l'air liquide, qui le solidifierait, on le pulvériserait par simple broyage et, en laissant revenir à la température ordinaire, on aurait le tissu infiniment désagrégé, pour ainsi dire liquide. On n'aurait plus qu'à en chercher directement le Δ. L'air liquide jouerait ici le rôle de fixateur, que l'on a vu joué plus haut par la chaleur ou par l'alcool, par exemple. Mais en produisant un refroidissement très

(1) Je rappelle que ceci a été écrit en 1909. Le procédé en question n'a jamais été mis en œuvre, que je sache, et il reste toujours très intéressant d'en tenter, si possible, l'emploi.

grand et très brusque, il fixerait véritablement en l'état même où elle se trouverait alors la substance soumise à son action, sans y apporter de modification chimique. Il arrête pour ainsi dire instantanément tout échange, toute réaction. Le liquide lourd et visqueux que l'on obtiendrait représenterait bien le tissu primitif, au point de vue physico-chimique. On voit quels très grands avantages aurait ce procédé. Le seul postulat qui subsiste est que le protoplasme cellulaire et les liquides interstitiels ont la même concentration moléculaire, ce que nous pouvons considérer comme établi par l'expérience. Les seules réserves à faire sont que : on n'obtient que la valeur des pressions osmotiques finales (cf. BARLOW), alors qu'il faudrait certainement, dans les échanges vitaux, attacher la plus grande importance aux pressions osmotiques initiales ; on a affaire à des complexes de solutions salines, de solutions de cristalloïdes non ionisés et de solutions colloïdales ; or on ignore la loi précise qui relie π et Δ pour ces dernières (cf. Victor HENRI, *l. c.*, p. 15). Ce sont d'ailleurs des réserves que l'on peut faire à propos des mesures faites par tous les autres procédés et qui ne disparaîtront qu'avec les progrès des sciences physico-chimiques biologiques.

Mesures de Δ.

Je crois inutile d'indiquer ici la technique de la cryoscopie ; on la trouvera parfaitement exposée dans tous les traités de Chimie-Physique, particulièrement celui de Victor HENRI. Il y a cependant quelques points que je voudrais préciser, à cause de leur importance. Dans les mesures sur les liquides ou les organes des animaux, il arrive très fréquemment que l'on n'ait qu'une petite quantité de matière à sa disposition, ce qui est déjà une cause d'erreur (Victor HENRI, p. 153) ; on peut, dans ce cas, introduire la substance dans une éprouvette étroite, un tube à essais par exemple, que l'on place dans l'éprouvette cryoscopique et dont on la sépare par une couche d'alcool ; le seul inconvénient est que cela rend les mesures considérablement plus longues, mais on obtient ainsi des résultats dont on peut valablement tenir compte.

Une agitation aussi régulière que possible de la substance à l'étude est absolument nécessaire.

La température du système réfrigérant (liquide volatil ou mélange cryohydratique) ne doit jamais être très inférieure à la température présumée de congélation de la substance étudiée, si l'on ne veut risquer d'obtenir pour Δ des nombres trop grands (v. Victor HENRI, p. 183). C'est ainsi que les résultats de BOTAZZI et DUCCESCHI ne doivent être acceptés que sous réserves et ne pourraient servir qu'après corrections, la température du mélange frigorifère (glace pilée et sel de cuisine) ayant été « presque constamment de -12 à -14° C » alors que les Δ observés ont varié de -0, 463 à -0, 761° C. Il est également indispensable que l'on produise la congélation avant que la surfusion soit plus grande que 0°5. Il ne faut la produire qu'avec la moindre quantité de glace possible et en agitant fortement à ce moment, afin de la propager rapidement. L'arrêt de la colonne de mercure dans le thermomètre cryoscopique doit durer au moins plusieurs minutes. Les lectures sont faites au microscope horizontal, ce qui permet d'apprécier facilement le 0,001 de degré et élimine l'erreur de la parallaxe.

RÉSULTATS

1°. — Animaux marins

a) Poulpe (*Octopus vulgaris* Lmk).

Sang (étudié immédiatement après son extraction grâce à une canule enfoncée dans l'aorte abdominale), moyenne 2,14
Sang (décoagulé par une solution de C_2 O_4 Na_2 à 0,001 de Δ 0,15) 2,83
Hépatopancréas (après dilution et correction) 2,38
Corps spongiformes ou reins (technique par cuisson, selon L. Frédéricq, mais après dilution) 2,08
Muscles profonds des bras (rigoureusement suivant la technique de cuisson, de Frédéricq) 2,37

b) Tourteau (*Cancer pagurus* L.).

Sang (on l'obtient en enfonçant un trocart dans le sinus ventral abdominal ; il se coagule) :
1re portion, paraissant totalement exempte de coagulum, moyenne .. 2,19
2e portion, contenant une faible partie du coagulum 2,17
3e portion, contenant la plus grande partie du coagulum 2,11

c) Oursin (*Paracentrotus lividus* Lmk).

Hémolymphe (après filtration sur papier) 2,11
Gonades ♀ (après dilution et correction) 2,17
Gonades (après simple broyage) 2,39

d) Méduse (*Rhizostoma pulmo* L.).

Mésoglée (broyage et filtration) 2,21
Gonades ♀ (broyage) 2,23

2°. — Animaux d'eau douce ou terrestres

e) *Écrevisse* (*Astacus fluviatilis* Rond.).

Sang (dont la coagulation a été empêchée par réfrigération) ...... 0,745 à 0,805
Sang (après séjour des animaux pendant 7 jours dans l'eau courante du Laboratoire) 0,815
Hépatopancréas (broyage) 0,856
Glandes vertes (dilution et correction) 0,44
Muscles (les résultats sont trop divergents pour être retenus, mais on peut en conclure que la technique par cuisson, de Frédéricq, est inapplicable).
Testicules (dilution et correction) 0,99
Ovaires (id.) 0,425
Œufs, avant la ponte (id.) 0,39
Œufs, après la ponte (id.) 0,54

f) Escargot (*Helix pomatia* L.)

Sang (puisé dans le péricarde)	0,385 à 0,425
Foie (dilution et correction)	0,8
Rein (id.)	0,36
Muscle (sole pédieuse) (id.)	0,48
Muscle (bourrelet du manteau) (id.)	0,19
Organes génitaux, in toto (id.)	0,815

N. B. — Il est extrêmement difficile d'obtenir d'une manière quelconque un suc liquide à partir des tissus de l'Escargot.

g) Grenouilles (pour avoir une quantité suffisante de matériel d'étude, il a fallu employer des individus d'espèces différentes).

Muscles des pattes (après simple broyage) moyenne	0,578
Muscles (technique de Frédéricq)	0,568
Muscles (dilution et correction)	0,506
Muscles (déshydratation par l'alcool et reprise par l'eau)	0,573
Foie (broyage)	0,61
Œufs (id.)	0,39

La Physico-Chimie biologique a fait de très grands progrès ces dernières annéees.

Il n'en est que plus remarquable que les documents ci-dessus restent, sans aucun doute, très utiles.

B) Physiologie du mouvement

17. Influence du vent sur le vol des Insectes (*Revue Génér. des Sc.*, 1920).

38 γ. **Phototropisme, phototactisme et locomotion du** ***Rissoa.*** (*Soc. Linn. de Bordeaux*, 1937).

31. Infusoires parasites de Lombriciens Limicoles. (*Bull. du Muséum*,, *Paris*, *1922*, n° 7).

36. Sur la fixation et la contractilité des Infusoires Hétérotriches. (*C. R. Acad. Sc.*, CLXXX, N° 13, *1925*).

38 α. **Études de morphologie et de physiologie sur la faune d'Arcachon.** (*Bull. Station Biol. Arcachon*).

63. Physiologie et technique de préparation des Actinies. (*Bull. du Muséum*, Paris, *1938*, N° 6).

L'un des chapitres les plus passionnants de la physiologie est celui qui étudie les mouvements des êtres vivants. Aussi n'ai-je pas manqué,

chaque fois qu'une occasion propice s'en est trouvée, de mettre en lumière les documents que je pouvais recueillir sur ce vaste sujet.

Synthétisant les résultats de séries d'observations sur le vol des insectes (que j'avais pu vérifier moi-même en ce qui concerne les Lépidoptères), j'étais amené à conclure : « La question est complexe et l'idée est heureuse de distinguer tropismes et tactismes, ce qui permettra une analyse plus complète des phénomènes ; ce n'est qu'ainsi et par approximations successives que nous pouvons espérer en saisir le mécanisme ».

Dans une observation récente sur la locomotion du *Rissoa* (Mollusque Gastropode), je fais une application directe de ce principe.

Les Métazoaires nous offrent des phénomènes d'ensemble, dont le déterminisme met en jeu un grand nombre de facteurs. L'analyse doit être plus aisée à l'échelle cellulaire. Elle a été abordée, comme on sait, dans les cellules végétales. Les Protozoaires les plus divers ont fait, de leur côté, l'objet de travaux nombreux. J'ai apporté des contributions à cette étude : j'ai suivi les mouvements des *Anoplophrya* (**31**) (Fig. XXXVII, *A. 7*, positions successives d'un même individu attaché au point F, p. 47), ceux des Ciliés Hétérotrichees, dont certains sont doués d'une contractilité extrêmement remarquable (**36**) ; enfin, dans un mémoire tout récent (*38 α*), j'ai repris l'examen de diverses modalités du mouvement amiboïde.

On peut signaler ici une communication récente (**63**) sur l'anesthésie des Actinies, en vue de leur préparation tant pour la conservation en collections que pour leur étude anatomique et histologique. C'est un matériel de choix pour l'étude de cette question, en raison de l'extrême sensibilité de ces animaux et de leur contractilité non moins grande.

C) Digestion

56. Les Lombriciniens et leurs parasites dans le tube digestif des Poissons. (*Bull. Soc. Centr. Aquiculture*, XLIV, *1937*).

On sait que l'un des problèmes les plus curieux et les plus importants à divers points de vue est posé par ce fait que les parasites intestinaux ne sont pas attaqués par les sucs digestifs de leur hôte. Mais quand cet hôte lui-même devient la proie d'un autre animal, que

deviennent les parasites ? on ne le sait pas toujours exactement. J'ai observé que les Anoplophryimorphes sont digérés avec le Ver qui les héberge quand ce Ver sert de nourriture à un Poisson.

D) Endocrinologie

33. L'insuline, état actuel de la question. (*Revue Gén. des Sc.*, XXXV, N° 8, *1924*).

Le titre même de la publication montre qu'il s'agit d'une mise au point. La question était en pleine évolution et commençait à peine à être envisagée comme elle l'est maintenant.

II. — CYTOLOGIE

31. Infusoires parasites de Lombriciens Limicoles. (*Bull. du Muséum*, Paris, XXVIII, N° 7, p. 530-536, *1922*).
39. Sur la constitution de l'appareil nucléaire des Anoplophryimorphes. (*C. R. Acad. Sci.*, CLXXXV, n° 23, p. 1323-1325, *1927*).
49. Sur les Anoplophryimorphes, 3me Note. (*Bull. du Muséum*, Paris, (2) VIII, N° 5, p. 435-442, *1936*).
54. Sur les Anoplophryimorphes, 5me Note (l'appareil nucléaire). (*Bull. du Muséum*, Paris, (2) IX, n° 1, p. 84-87, *1937*).

Toutes les recherches de Protozoologie sont obligatoirement des études de Cytologie.

Il sera seulement question ici de celles qui ont été faites sur l'appareil nucléaire des Ciliés.

Une particularité des Protozoaires Ciliés, qui leur a valu les noms de Diplo- et d'Hétérocaryotes, leur confère une importance toute spéciale au point de vue de la théorie cellulaire : l'hétérogénéité de leur appareil nucléaire. Il est classique de décrire celui-ci comme formé de deux noyaux tout à fait distincts, un grand et un petit (macronucléus et micronucléus ou, plus correctement, macrocaryon et microcaryon), ayant entre eux des rapports plus ou moins compliqués et qu'on croyait bien élucidés, parce qu'on avait généralisé hâtivement les résultats d'excellentes observations, celles de Maupas notamment.

Cette hétérogénéité nucléaire est bien plus accentuée qu'on se

l'imaginait. Mais en même temps les études récentes ne laissent plus croire à l'hégémonie qu'on attribuait jadis au microcaryon.

Les Anoplophryimorphes (ou « Astomes ») ont l'avantage de présenter un noyau de très grande taille, dont on peut assez aisément démontrer la constitution.

J'avais décrit et figuré dès *1922* (**31**, Fig. XXXVII, *A. 1, 5'*, voir p. 47) le noyau de l'*Anoplophrya ülium* (Clap.), étudié par une technique simple, mais précieuse (fixation-coloration par le carmin acétique d'A. Schneider), suffisante pour mettre en évidence la distribution apparemment irrégulière de la chromatine. Appliquant plus tard (**39**, *1927*) toute une série de fixations et de colorations à la *Mesnilella clavata* (Leidy), je suis parvenu à des conclusions semblables.

Une technique nouvelle, celle de Feulgen, mise au point ces dernières années par toute une pléiade de chercheurs sur les matériaux les plus divers, permet d'avoir une vue plus précise encore de la distribution de la chromatine. J'ai décrit (**54**) l'application que j'en ai faite, comparativement à l'application des techniques anciennes (hématoxyline ferrique, couleurs d'aniline), à la même *Mesnilella* et mes préparations, dont j'ai donné quelques figures (I, p. 27) m'ont permis de conclure :

« Il y a une remarquable concordance entre les résultats obtenus. Ceux qui peuvent et doivent dès maintenant retenir l'attention sont les suivants :

A) Une confirmation de l'hétérogénéité nucléaire, précisée par la réaction de Feulgen, grâce au haut degré de spécificité de celle-ci, véritable réaction micro-chimique, tant quantitativement que qualitativement.

B) Contrairement à l'opinion généralement et traditionnellement adoptée, le microcaryon, *quand il est visible et unique,* ne se colore pas toujours plus intensément que le noyau (sur la Fig. *3,* il est difficile de ne pas tenir la tache moins foncée, dorsale par rapport au noyau, pour un microcaryon ; sur la Fig. *2,* il ne peut rester aucun doute, puisque la granulation correspondante a « pris le Feulgen »).

C) Le microcaryon peut être *multiple* (pas seulement double). Il paraît légitime d'admettre que chacun provient alors de divisions d'un microcaryon préexistant. Heidenreich en a donné de nombreuses figures ; se basant sur l'une d'elles (d'interprétation délicate) il admet que le nombre maximum de microcaryons chez la *Mesnilella clavata* est 4 ; j'en ai compté jusqu'à une vingtaine.

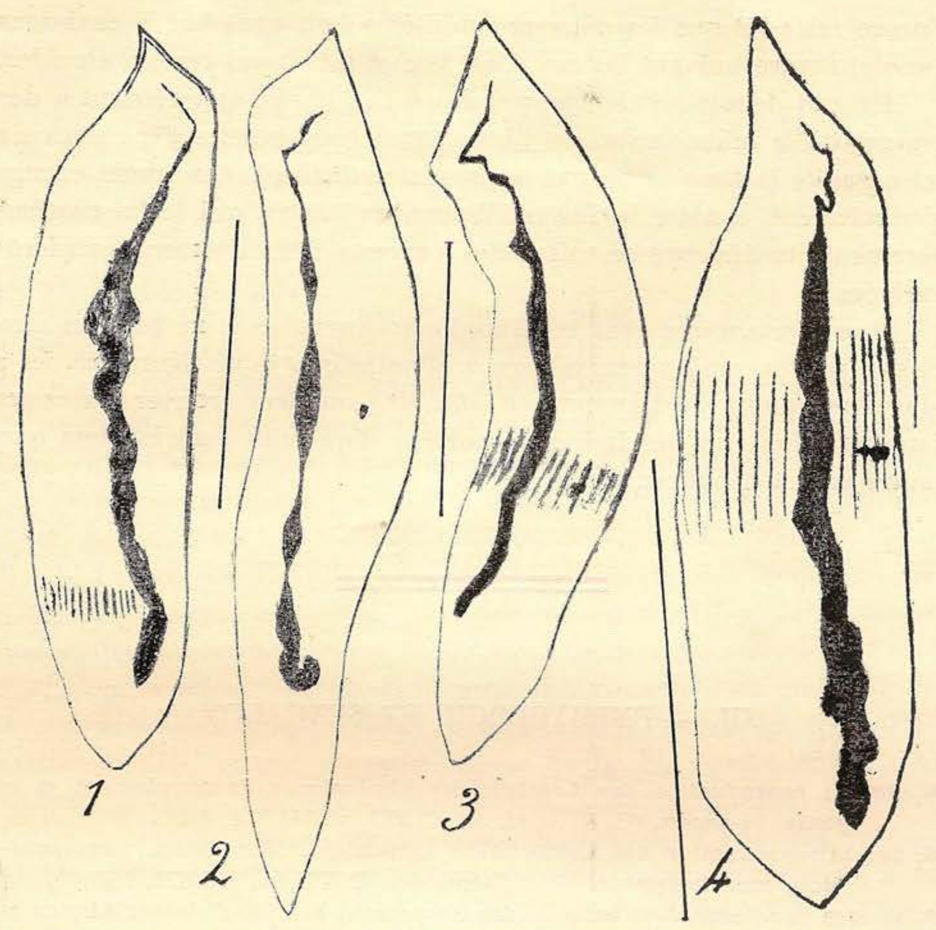


Fig. I. — Appareil nucléaire de la *Mesnilella clavata* (Leidy) : *1*, hématoxyline ferrique ; *2*, *4*, Feulgen ; *3*, safranine. (Chaque trait rectiligne, entre les Fig. *1* et *2* et à droite de la Fig. *3* et de la *4*, représente 50 μ).

D) Enfin, le *microcaryon* peut être, au moins en apparence, *complètement absent*. Heidenreich donne plusieurs figures de cette disposition, relatives à sa *Büchneriella criodrili* ; c'est aussi le cas de la Fig. *4* ci-jointe, pour la *Mesnilella clavata*.

Mais ici deux hypothèses sont à envisager : ou le microcaryon n'a pas « pris le Feulgen » (c'est la seule hypothèse envisagée par Heidenreich), ou il est confondu avec ou dans le macrocaryon. Rien jusqu'ici ne permet de choisir définitivement : dans la Fig. *1*, la granulation située au premier tiers environ du noyau et qui a fortement retenu l'hématoxyline paraît bien être un microcaryon englobé dans la couche superficielle du macrocaryon ; dans la Fig. *4*, à noyau très granuleux, rien n'indique un microcaryon extérieur au macrocaryon.

Encore reste-t-il que les deux possibilités soient peut-être à envisager l'une et l'autre, suivant les cas. C'est une question qui reste à élucider.

On sait depuis longtemps que des Ciliés libres, appartenant à des espèces où le microcaryon est bien connu, peuvent être dépourvus de cet organite (au moins ne pas le présenter *distinct*). On admet encore généralement, comme le faisait WOODRUFF (*1921*), qui les a particulièrement étudiés, que ce soient des « races » définitivement « amicronucléées ».

Il est certain que chez les Anoplophryimorphes il ne peut en être ainsi ; par exemple (observations originales que je ne figure pas ici ; plusieurs figures de HEIDENREICH, *op. cit.*) on peut trouver au cours d'une division l'un des individus porteur d'un microcaryon alors que l'autre en est dépourvu.

III. — EMBRYOLOGIE ET SEXUALITÉ

15. Sur la reproduction des Lombriciens Limicoles : l'accouplement et la ponte, le cocon. (*C. R. Acad. Sc.* CLXXI, p. 751-754, *1920*).

16. Sur la reproduction des Lombriciens Limicoles : fécondation, segmentation, morphogénèse. (*C. R. Acad. Sc.*, CLXXI, p. 876-879, *1920*).

24. Études sur l'organisation et le développement des Lombriciens Limicoles thalassophiles. (Paris, Librairies Doin et Vigot Fr., *1921*).

Après avoir exposé dans deux Notes aux *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* les grandes lignes de mes observations sur la reproduction des Lombriciens Limicoles : l'accouplement (qui n'a été que très rarement observé, chez les Limicoles) et la ponte, le cocon, la manière dont il est formé et déposé (**15**), la fécondation, la segmentation, la morphogénèse et, dans une certaine mesure, l'organogénèse (**16**), j'en ai donné le détail dans mes *Études* ... (**24**).

J'ai pu suivre ces phénomènes sur trois espèces assez différentes : l'*Enchytræoides enchytræoides* (St-Loup), le *Clitellio arenarius* (O.F. M.), le *Pachydrilus orthochætus* J. DELPHY. J'ai noté les époques de maturité sexuelle de ces Vers sur les côtes de la Manche : en été, pour les Tubificidés ; en hiver, au contraire, pour les Enchytréimorphes.

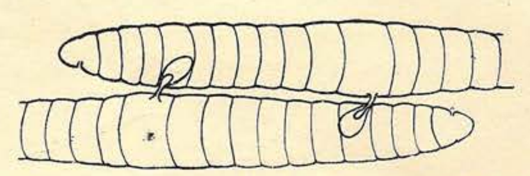


FIG. 43 du N° **24**. — Schéma de la copulation chez les Enchytréimorphes, d'après des observations, faites sur le vivant, de l'Enchytréoïde et du *Pachydrilus orthochætus* J. D.

Après l'accouplement, réciproque, les œufs sont pondus dans un cocon, dont j'ai été le premier à démontrer la structure (Fig. II, p. 30 : *A*, coupe à travers la paroi d'un cocon de *Clitellio arenarius* (O.F.M.) ; *B*, portion de la même paroi, en coupe transversale, à un faible grossissement). C'est dans ce cocon que se fait le développement, dont le caractère essentiel est d'être affecté d'une tachygénèse très accentuée. J'ai pu le suivre dès les stades les plus précoces jusqu'à l'éclosion. Fig. : III, IV, cocons de *Clitellio arenarius* renfermant des embryons au début de la segmentation ; V, cocon de *Pachydrilus orthochætus* immédiatement après la ponte ; VI, début de la segmentation de l'œuf de l'*Enchytræoides* ; VII, p. 31 : coupe transversale d'un embryon de *Clitellio* arenarius composé de deux cellules dont l'une, *a*, est en voie de division ; VIII, noyau de la cellule *a* de la Fig. précédente ; IX, quelques granules vitellins de cette même cellule *a*, pour donner une idée de leurs dimensions (fixation au liquide de Flemming, coupe d'environ 3 µ d'épaisseur, éclaircissement au toluène, montage à la térébenthine de Venise) ; leurs distances respectives représentent bien leur distribution dans un plan ; X, p. 32 : segmentation de l'œuf du *Pachydrilus orthochætus* ; XI, p. 34 : *A*, cocon de *Clitellio arenarius* renfermant trois embryons au stade morula, *B*, un des embryons extrait du cocon, *C*, coupe diamétrale du même embryon ; XII, p. 33 : *A*, cocon de *Clitellio arenarius* renfermant deux embryons au début du stade planula, *B*, coupe de ce cocon, *C*, quelques cellules de l'un des embryons ; XIII, p. 31 : stade un peu ultérieur à celui de la Fig. précédente ; XIV, p. 32 : embryons avancés, un peu moins que ceux de la Fig. suivante ; XV, cocon de *Clitellio arenarius*, renfermant trois embryons au stade II de ROULE (début de la différenciation organique) ; XVI, p. 33 : cocon de *Pachydrilus orthochætus*, renfermant des embryons au stade D, IV de ROULE, très peu de temps avant l'éclosion (fixation au liquide de Flemming, éclaircissement au toluène) ; XVII, cocon de *Pachydrilus orthochætus* vide, après l'éclosion (v. Fig. 65 du N° **24**).

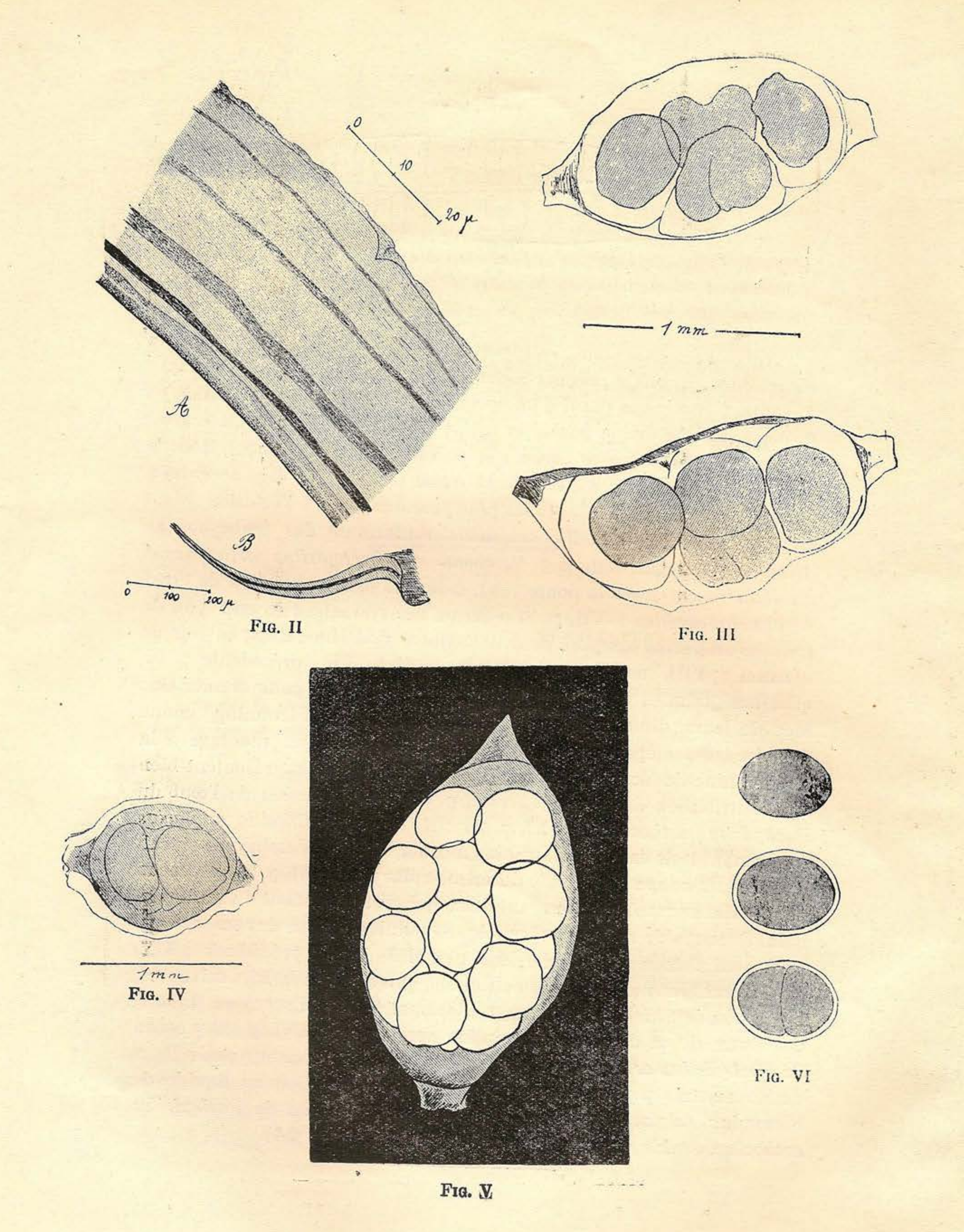


FIG. II

FIG. III

FIG. IV

FIG. V

FIG. VI

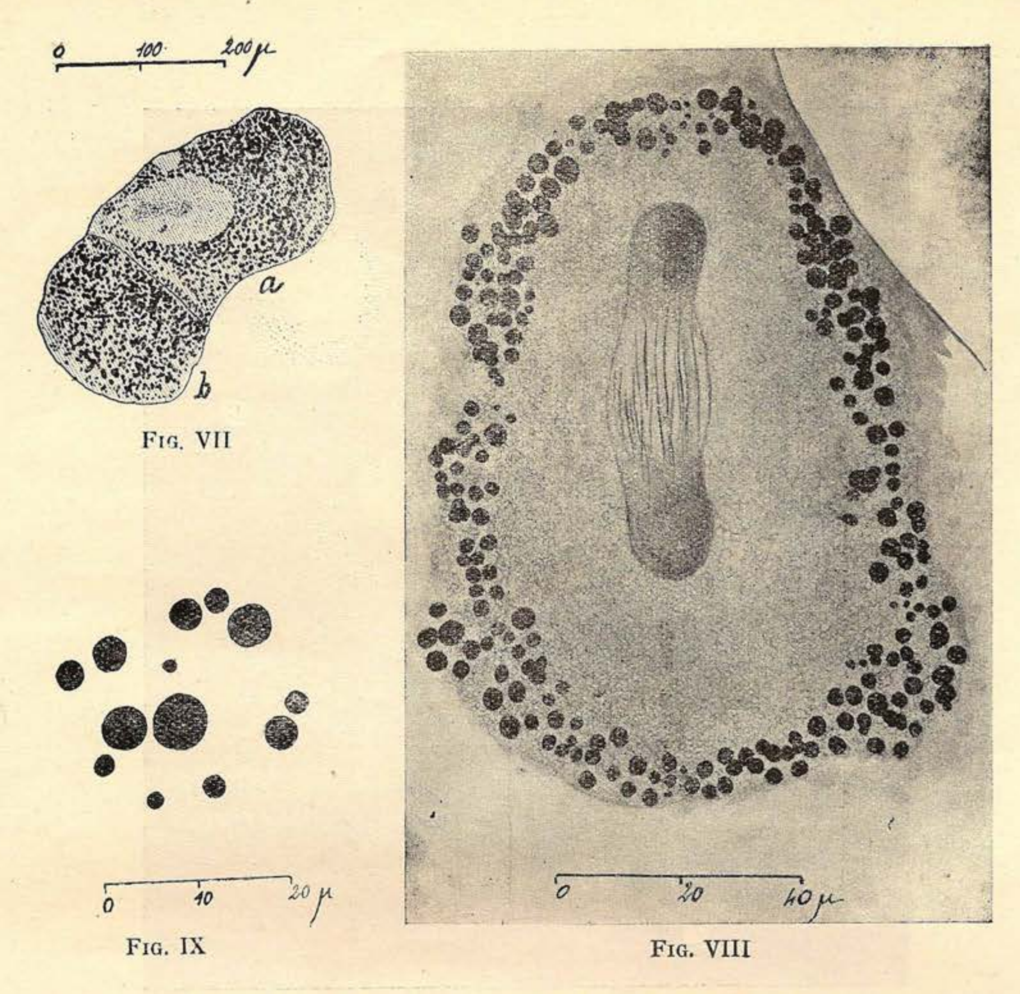


FIG. VII

FIG. IX

FIG. VIII

(→ FIG. X, p. 32 ; FIG. XI, p. 34 ; FIG. XII, p. 33).

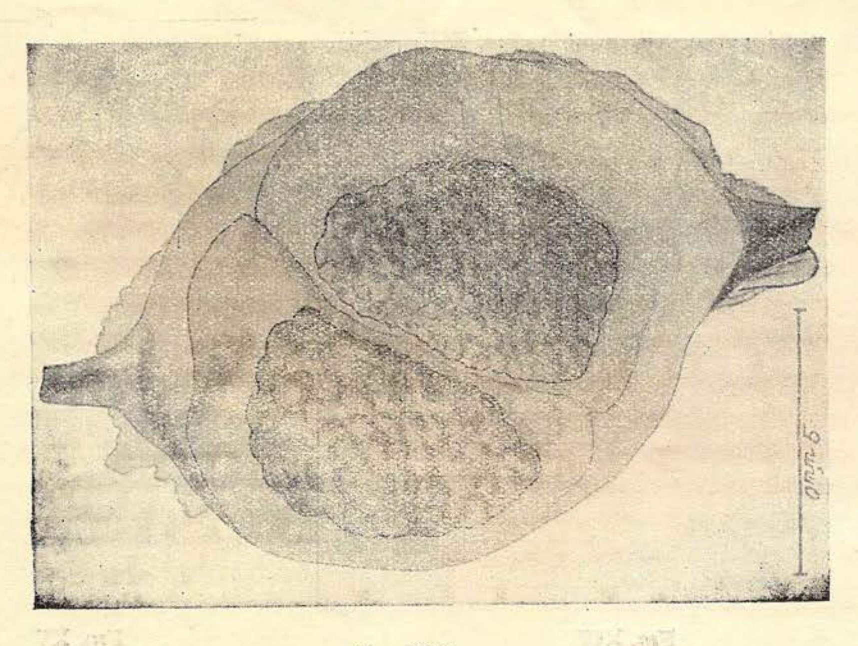


FIG. XIII

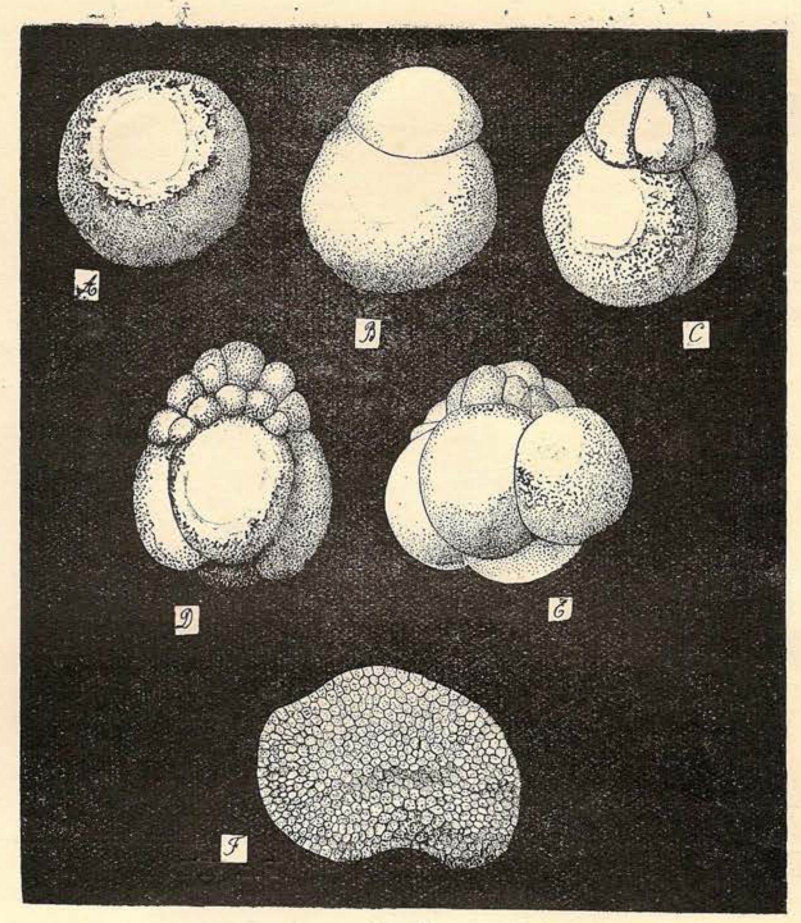


Fig. X

(Fig. XI, p. 34 ; Fig. XII, p. 33 ; Fig. XIII, p. 31).

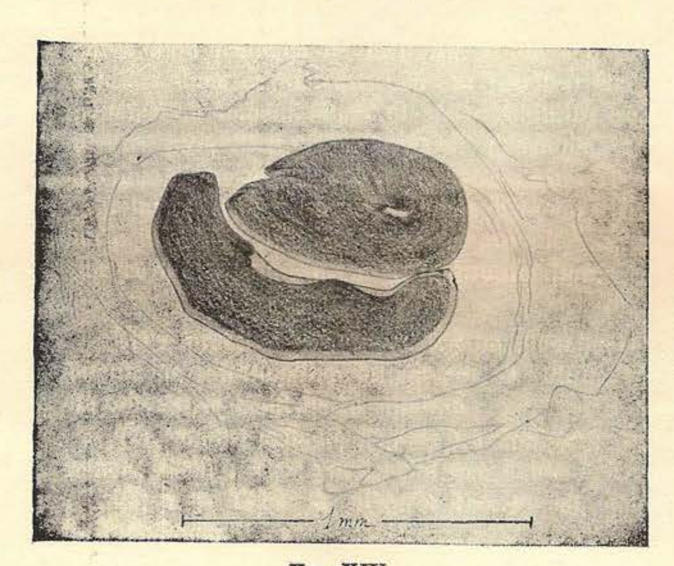


Fig. XIV

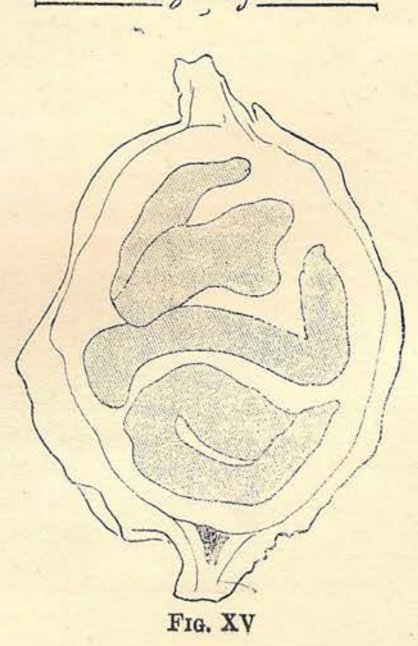


Fig. XV

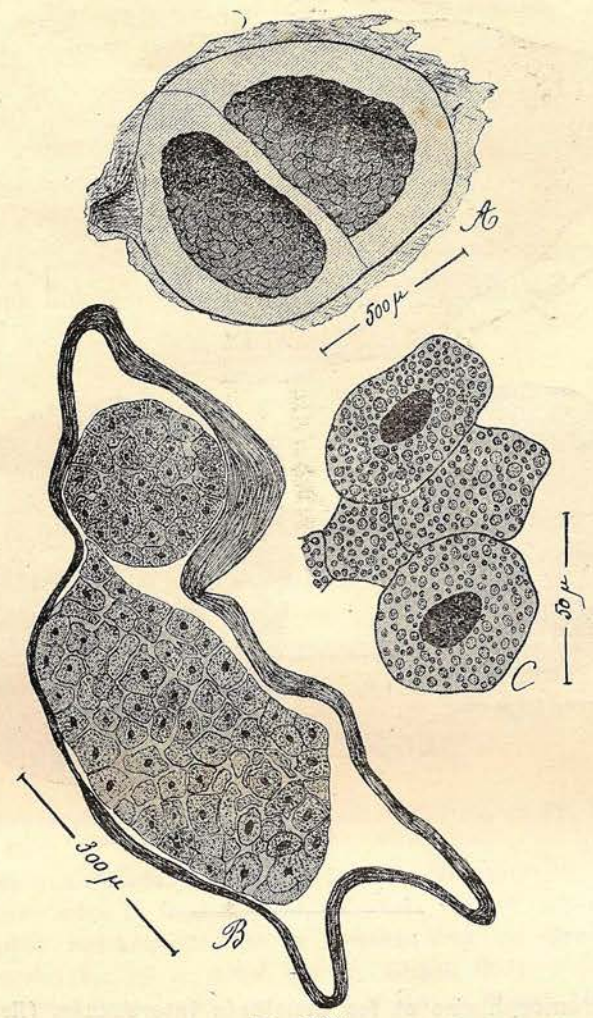


Fig. XII

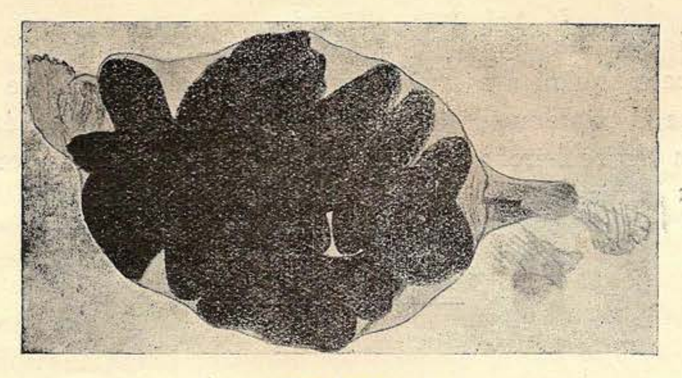


Fig. XVI

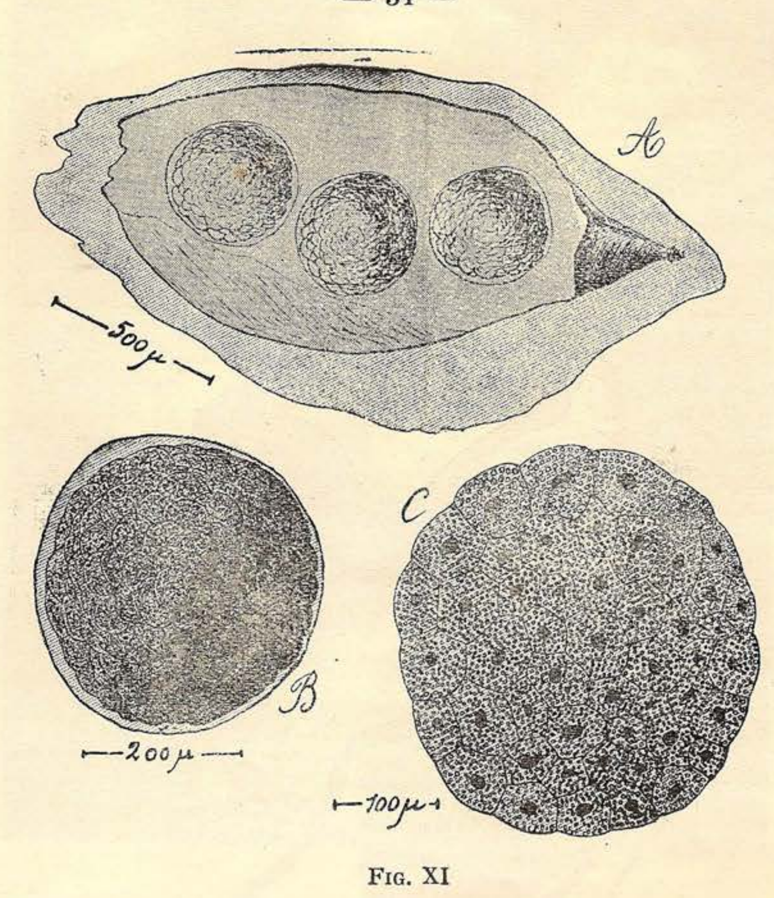


Fig. XI

23. Le gynandromorphisme et les Crustacés intersexués. (*Revue Génér. des Sc., XXXII,* N° 22, *1921*).

Convient-il de tenir pour des phénomènes bien et clairement distincts ceux qu'on a essayé d'opposer sous les noms de gynandromorphisme et d'intersexualité ? Ma conclusion ancienne a été effermie par toutes les recherches qui ont été effectuées depuis lors dans ce domaine : la distinction est très spécieuse et superficielle.

30 et 55. La « parthénogénèse » chez les Protozoaires. (*Revue Génér. des Sc.*, XXXIII, n° 15-16 et XLVIII, N° 10).

Me basant sur les travaux les plus importants relatifs à cette question, y compris mes propres observations sur l'appareil nucléaire des Ciliés Anoplophryimorphes et son évolution (v. supra, p. 25 et sq.), j'ai résumé à larges traits son état actuel.

Je conclus notamment qu'il faut se garder de comparaisons et de généralisations hâtives et poursuivre les recherches.

IV. — MORPHOLOGIE ET ANATOMIE NORMALES

Il faudrait rassembler ici les données relatives aux divers groupes animaux dont je me suis occupé : on les trouvera ci-après à leur ordre zoologique.

V. — TÉRATOLOGIE

48. Sur un Cirratulien tératologique. (*Bull. Soc. Zool. de Fr.*, LXI, N° 6, p. 453-457, *1936*).

11. Anomalies des Solens. (*Ibid.*, XLIV, p. 294-296, *1919*).

25. Pinces anormales de Crabes (*ibid.*, XLVI, p. 156-160, *1921*).

2. Déformation remarquable de la bouche chez un Grondin gris (*Trigla gurnardus L.*). (*C. R. Acad. des Sc.*, CLXII, *1916*).

4. Scoliose abdominale chez le *Mugil auratus* **Risso et présence d'une Myxosporidie parasite de ce Poisson.** (*C. R. Acad. des Sc.*, CLXIII, p. 71, *1916*).

6. Deux cas d'atrophie de la nageoire ventrale chez le Chabot Buffle (*Cottus Bubulis* **Euphr.**) **ou Chabot à longues épines.** (*Bull. Soc. Zool. de Fr.*, XLII, p. 118-121, *1917*).

12. Notices ichthyologiques : IV. Anomalies de la région caudale chez les Pleuronectes (*Pleuronectes* **L., s. str. Günther**). (*Ibid.*, XLIV, p. 353-359, *1919*).

26. Diverses anomalies de Pleuronectes. (*C. R. Assoc. franç. avanc. sci.*, Congrès de Rouen, 1921, Paris, XLV, paru en *1922*).

Même quand il ne s'agit pas de tératogénèse expérimentale, l'étude des anomalies présente toujours un grand intérêt. Il n'est pas, le plus souvent, difficile d'en conjecturer le déterminisme : il s'agit

dans la plupart des cas d'un traumatisme plus ou moins précoce, suivi :

ou de cicatrisation banale (N° **6**, Cottus, Fig. XVIII, nageoires ventrales normales d'un Chabot Buffle ; la droite a été disséquée, la gauche est supposée vue par transparence ; XIX, nageoires ventrales anormales d'un Poisson de la même espèce ; XX, nageoires ventrales d'un autre, la gauche est complètement atrophiée ; N° **12, Pleuronectes**, Fig. XXI, Plie anormale, sans queue, côté droit ; XXII, extrémité postérieure de la même ; XXIII, Plie sans queue, à nageoires impaires normales, extrémité postérieure, côté gauche ; N° **26**, Fig. XXIV, portion d'une nageoire dorsale anormale de Plie),

ou de cicatrisation plus ou moins « vicieuse ». (N° **11**, Solens, Fig. XXV, *Solen ensis* L., à gauche, normal, vu par la face dorsale ; au milieu, exemplaire anormal, tordu à droite, vu aussi par la face dorsale ; à droite, le même, vu par le côté droit ; N° **2**, Grondin, opisthognathisme inférieur senestre ; N°s **12** et **26**, Pleuronectes, Fig. XXVI, Plie sans queue, à nageoires impaires confluentes, extrémité postérieure, côté droit ; XXVII, pédoncule caudal d'une Flondre anormale et inverse, côté gauche (comparer avec XXVIII, même région, animal normal) ; XXIX, région caudale anormale de Plie ; les rayons et le lophioderme postérieurs donnent peut-être encore davantage que dans la Fig. XXVI l'impression d'une pseudo-caudale ; XXX, déviation du pédoncule caudal d'une Plie, probablement résultat d'un traumatisme, mais peut-être à rapprocher des exemples connus de « scoliose »),

ou de cicatrisation avec bourgeonnement (**4** , Cirratulien, Fig. XXXI, face dorsale ; XXXII, face ventrale ; XXXIII, détail de la région cicatrisée ; **25**, Crabes, Fig. XXXIV).

D'autres fois, la malformation est due certainement (**4**, *Mugil,* Fig. XXXV, scoliose, à comparer avec XXXVI, normal) ou peut-être (**26**, Fig. XXX) à la présence d'un parasite ; c'est une véritable scoliose.

Il sera question plus loin des anomalies de pigmentation et de l'inversion de la dyssymétrie.

Pour les Fig. XVIII, XIX, XX, le cliché étant égaré, se reporter à la publication originale (n° **6**). qu'il est facile de se procurer.

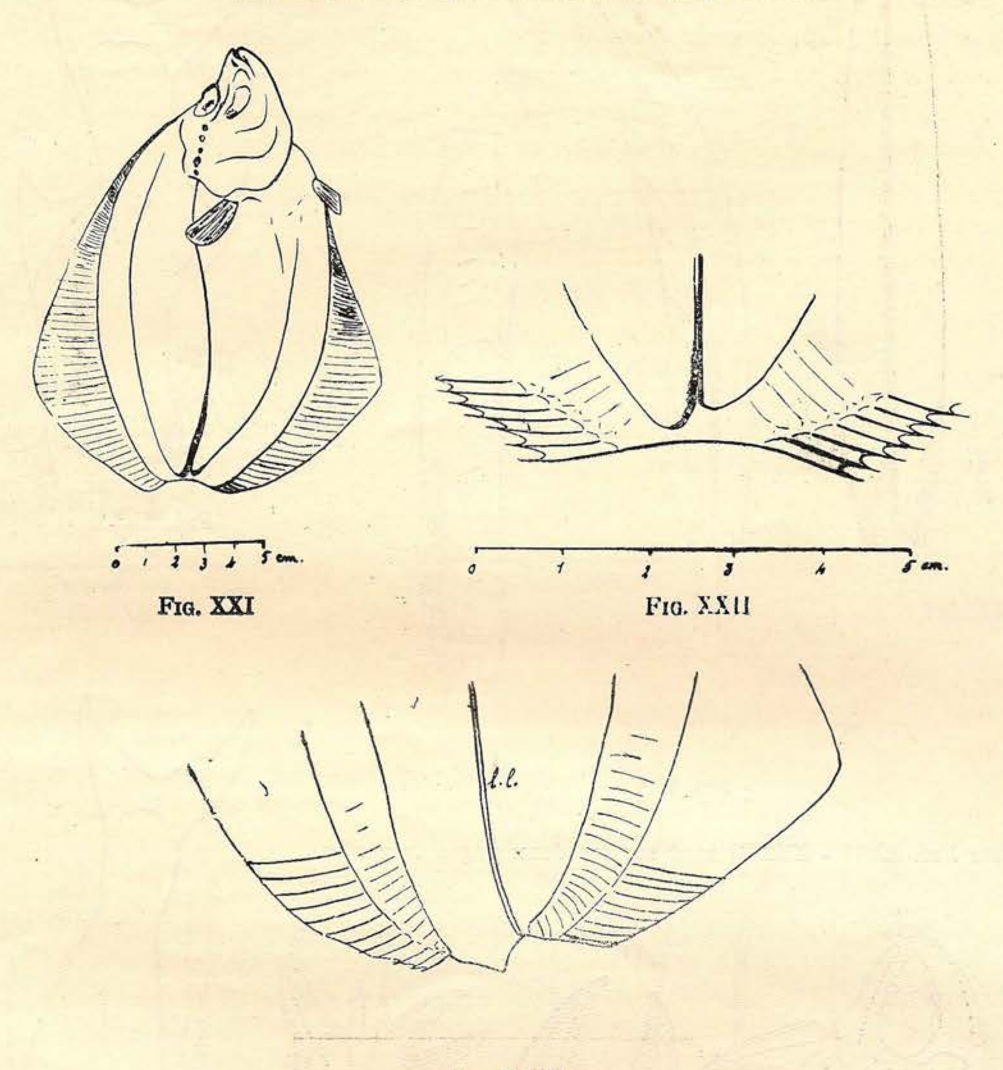


Fig. XXI

Fig. XXII

Fig. XXIII

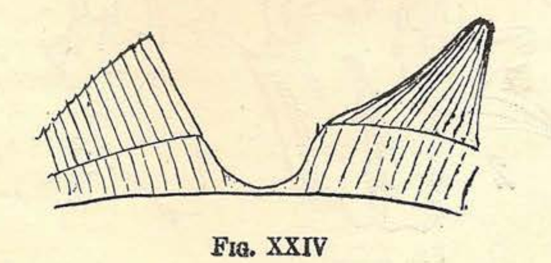


Fig. XXIV

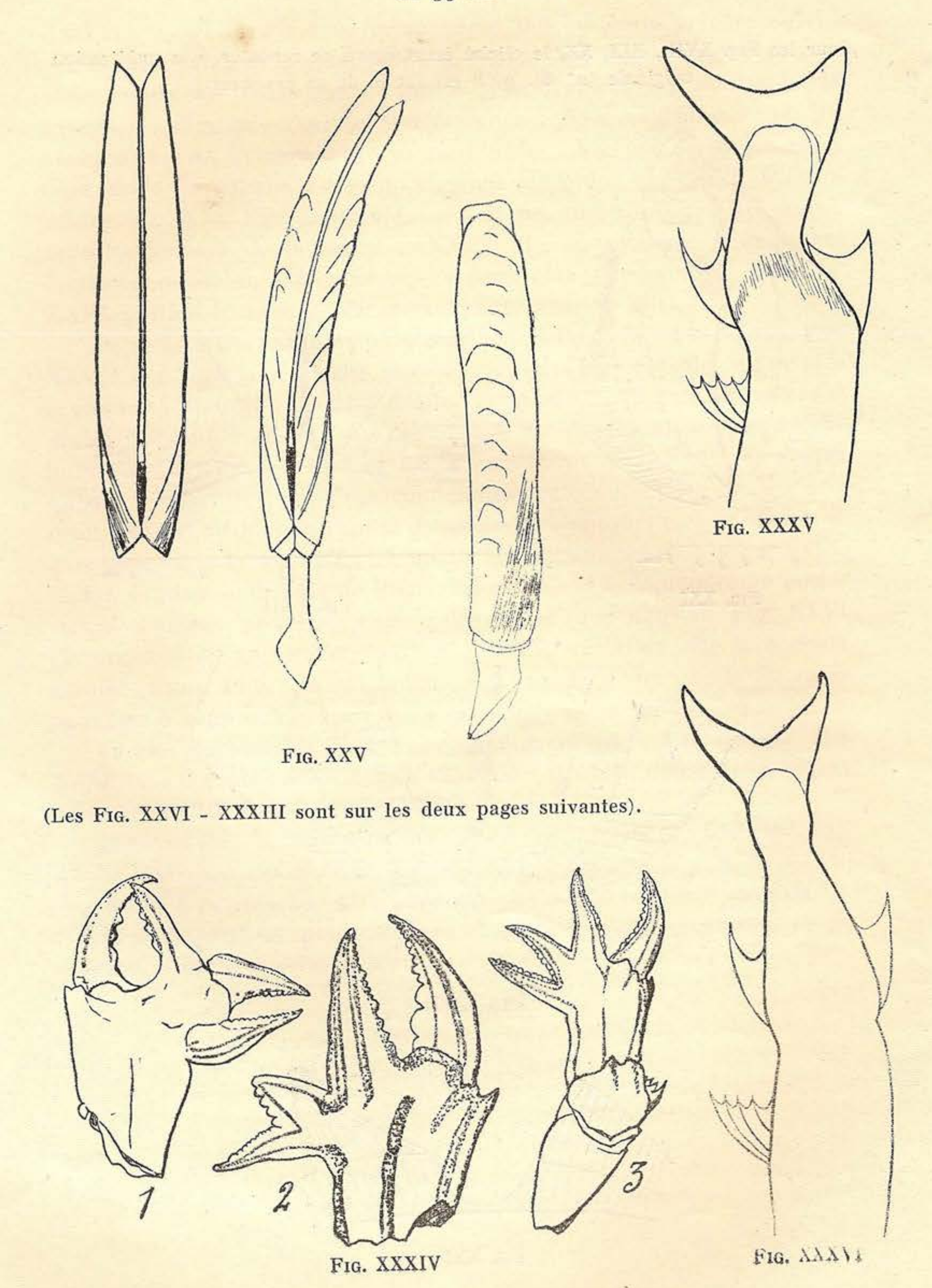


Fig. XXXV

Fig. XXV

(Les Fig. XXVI - XXXIII sont sur les deux pages suivantes).

Fig. XXXIV

Fig. XXXVI

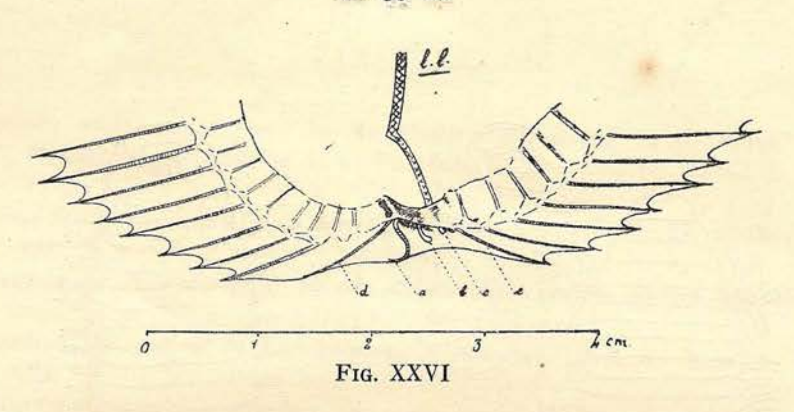


Fig. XXVI

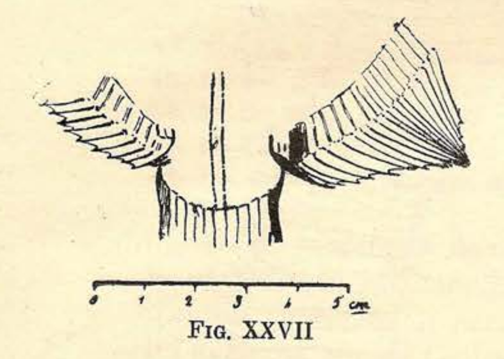


Fig. XXVII

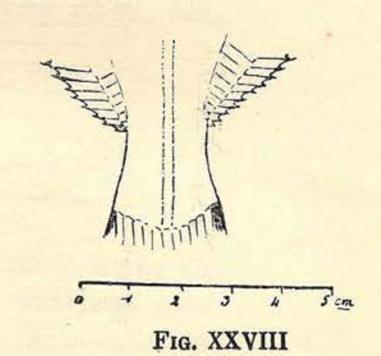


Fig. XXVIII

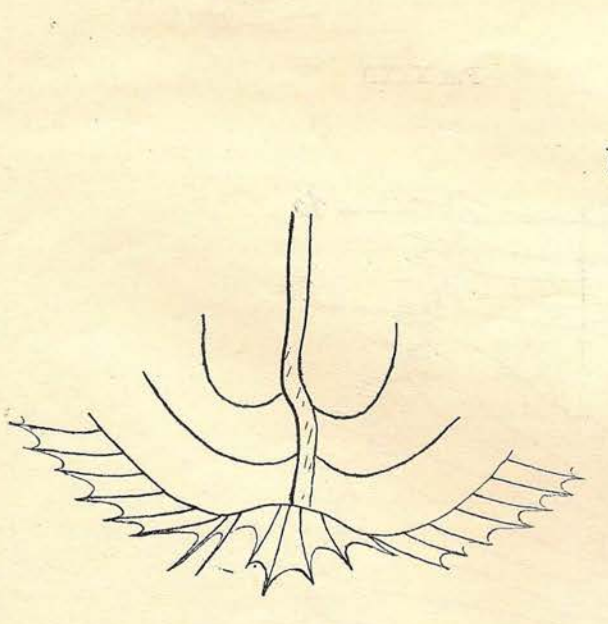


Fig. XXIX

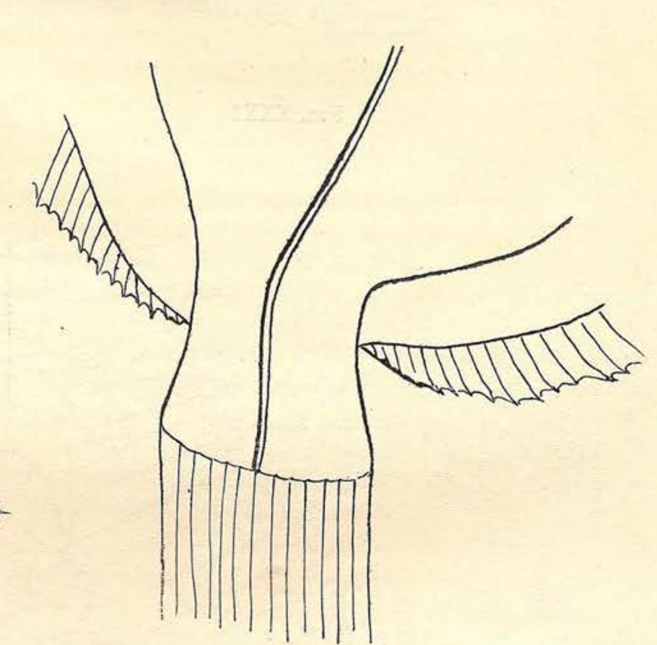


Fig. XXX

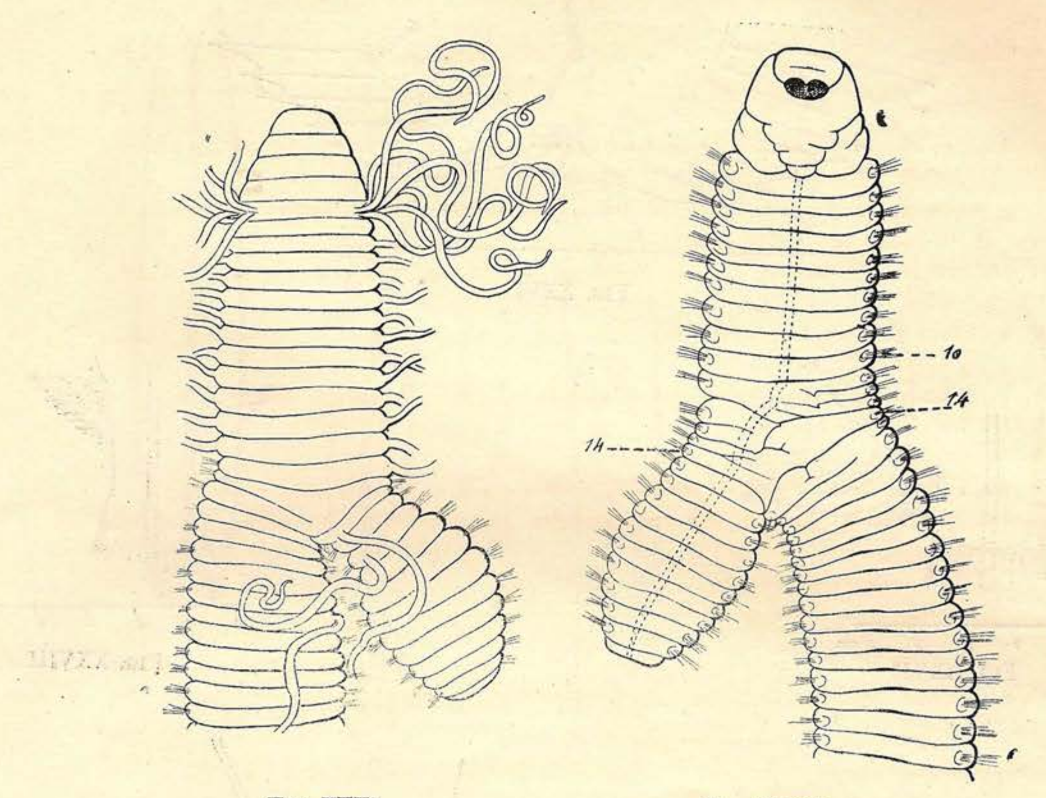


Fig. XXXI

Fig. XXXII

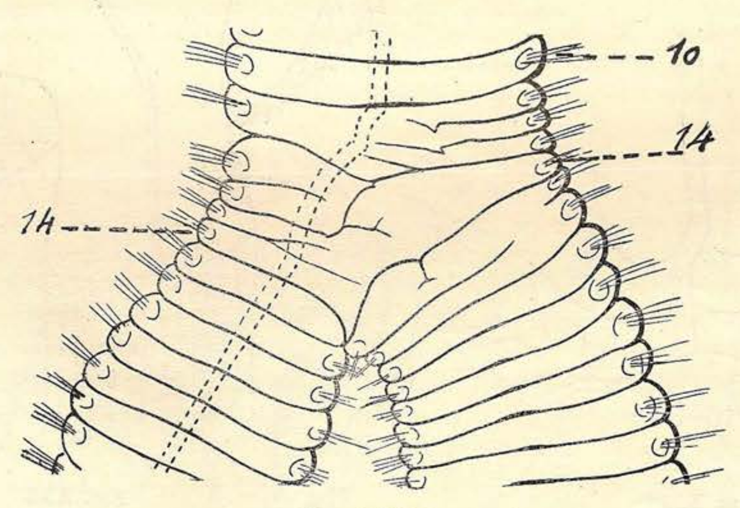


Fig. XXXIII

VI. — PARASITOLOGIE

4. **Scoliose abdominale chez le** *Mugil auratus* **Risso et présence d'une Myxosporidie parasite de ce Poisson.** (*C. R. Acad. Sci.*, CLXXIII, p. 71, *1916*).

27. **«** *Gregarina* **»** *sœnuridis* **et son hôte.** (*ibid.*, CLXXIV, N° 25, p. 1644-1646, *1922*).

38 α. **Études de morphologie et de physiologie sur la faune d'Arcachon.** (*Bull. de la Station Biologique*).

31. **Infusoires parasites de Lombriciens Limicoles.** (*Bull. du Muséum*, Paris, *1922*).

47. **Quelques remarques sur les** *Fœttingcria*. (*Bull. Soc. Zool. de Fr.*, LXI, N° 6, *1936*).

49. **Sur les Anoplophrylmorphes, 3me Note.** (*Bull. du Muséum*, Paris, *1936*).

50. **Id. 4me Note.** (*Ibid. 1936*).

54. **Id. 5me Note.** (*Ibid., 1937*).

46. **La Faune de la France, tome 1. A, 2me Partie, Protozoaires.** (*1936*).

44. **Id., tome 1. B., Vers et Némathelmintes.** (*1935*).

On se contentera d'énumérer ici les principales publications où le parasitisme est étudié, ces mêmes travaux étant analysés sous d'autres rubriques. Il paraît toutefois avantageux d'en grouper ainsi les numéros, afin de faciliter les recherches éventuelles.

Deuxième Partie : ZOOLOGIE SPÉCIALE

VII. — TAXINOMIE ET NOMENCLATURE

38 α. **Études de morphologie et de physiologie sur la faune d'Arcachon.** (1937, *Bull. de la Station Biologique, 1938*).
27. « *Gregarina* » *sænuridis* **et son hôte.** (*C. R. Acad. Sci., CLXXIV, 1922*).
38. *Monodinium Perrieri* **nov. sp.** (*Bull. Soc. Zool. Fr., L, 1926*).
31. Infusoires parasites de Lombriciens Limicoles. (*Bull. du Muséum*, Paris, *1922*).
49. Sur les Anoplophryimorphes, 3me Note. (*Ibid.*, 1936).
50. Id., 4me Note. (*Ibid., 1936*).
60. Id., 6me Note (le genre *Mrazekiella*). (*Ibid., 1938*).
47. Quelques remarques sur les *Fœttingeria*. (*Bull. Soc. Zool. Fr.*, LXI, *1936*).
57. Sur les Spirostomes. (*Arch. néerland. de Zool.*, III (1), *1937*).
8. Recherches sur les Oligochètes Limicoles: I. Sur le genre *Enchytrœoides* **Roule, considéré comme type d'une famille distincte d'Enchytréimorphes.** (*Bull. Soc. Zool. Fr.*, XLIV, *1919*).
10. Id. : III. Sur quelques genres d'Enchytréimorphes et la position sytématique de l'*Enchytrœoides* **Roule.** (*Bull. du Muséum*, Paris, XXV, *1919*).
14. Id. : V. Quelques questions de nomenclature. (*Bull. Soc. Zool. Fr.*, XLV, *1920*).
24. Études sur l'organisation et le développement des Lombriciens Limicoles thalassophiles. (*1921*).
38 β. **Revision de la Faune girondine : Crustacés Décapodes.** (*Bull. de la Station Biologique*, (1937), (*1938*).
3. Clef dichotomique pour la détermination... des Poissons... de la Manche. (*Bull. du Muséum*, Paris, *1916*).
18. La « grande » et la « petite » Roussettes (Poissons). (*Ann. des Sci. Nat., Zool., 1920*).

On sait assez à quel point sont épineuses et délicates les questions groupées sous ce titre. Il est rare qu'on n'ait à s'occuper que de ces sortes de choses, car leur discussion s'impose aussitôt qu'on est en présence d'une classification quelconque.

Dans un mémoire tout récent (*38 α*) sur la Faune d'Arcachon, je suis amené à envisager à ce point de vue quelques Protozoaires divers ; j'aurai l'occasion d'y revenir prochainement.

Dans une note très succincte (N° **27**) communiquée en 1922 à l'Académie des Sciences par le regretté Professeur MESNIL, j'ai résolu à la fois deux problèmes de nomenclature. Ayant étudié une Grégarine connue depuis 1848 sous le nom de *Gregarina sænuridis,* j'ai montré que c'est une *Zygocystis*. Son hôte, désigné par KŒLLIKER sous le nom de « *Sænuris variegata* Hoffm » et resté problématique est le *Pachydrilus verrucosus* Clap.

A l'occasion de la description et de l'étude d'une espèce nouvelle d'Holotriche, commune dans les eaux douces de l'Ile-de-France, le *Monodinium Perrieri,* j'ai montré (N° **38**) la validité du genre *Monodinium* Fabre-Domergue.

Anoplophryimorphes et Apostomes. — J'ai consacré toute une série de publications aux Anoplophryimorphes (incorrectement appelés Astomes). Dans une première note (**31**), je précise les positions de diverses espèces, tout en en décrivant plusieurs nouvelles, dont l'« *Anoplophrya* » *Debaisieuxi,* que j'ai hésité, par prudence excessive, à rapporter à un genre nouveau, à tort puisque elle appartient au genre *Mrazekiella* que KIJENSKIJ a proposé trois ans plus tard.

Puis, mes observations se multipliant, il m'est apparu nécessaire de poser les bases d'une revision complète de l'ordre des Anoplophryimorphes (**49**, **50**, **60**), dans le détail de laquelle je ne puis, bien entendu, entrer ici.

La question se pose inévitablement de savoir dans quelle mesure on peut rapprocher les « Astomes » (Anoplophryimorphes) et les « Apostomes » (sur lesquels CHATTON et LWOFF ont apporté des données profondément et abondamment détaillées). Il me paraît cependant (**47**) prématuré d'y répondre autrement qu'avec beaucoup de réserve.

Parmi les Protozoaires encore, j'ai pu établir (**57**) la distinction des cinq espèces de Spirostomes (Ciliés Hétérotriches) qui appartiennent à la faune française, en proposant pour l'une d'elles, mal distinguée jusqu'ici, la désignation *Spirostomum Ephrussii.*

Vers Enchytréimorphes. — Aussitôt que je me suis occupé de ces animaux, je me suis trouvé dans la nécessité de faire les plus grands efforts pour voir clair dans leur systématique et leur nomenclature, fort embrouillées. Je suis assez rapidement arrivé à des conclusions fermes, dont les principales sont les suivantes : le genre *Enchytræoides*

Roule (découvert par SAINT-LOUP, puis étudié par ROULE, à Marseille, puis découvert par moi dans la Baie de la Hougue et étudié à nouveau) doit être le type d'une famille distincte, les *Enchytræoïdidæ*. La nomenclature de MICHAELSEN est incorrecte (je crois cependant qu'on doit l'admettre aujourd'hui, par droit de prescription sinon de vraie priorité). Une revision complète, systématique, anatomique et physiologique, de l'Ordre des Enchytréimorphes est nécessaire ; ce serait en très grande partie un travail de bibliographie, mais aussi une étude anatomique basée sur des documents nombreux et variés : les publications de ČERNOSVITOV font espérer qu'on lui devra prochainement une telle revision.

Crustacés Décapodes (38 β). — J'ai fait avec mon collègue et ami, A. MAGNE, la revision documentaire très utile de la liste de ces animaux observés, tant par autrui que par nous, dans la région d'Arcachon.

Vertébrés, Poissons. — La forme volontairement très abrégée donnée à mon travail sur les Poissons de la Manche (**3**) ne m'a pas permis, sauf exceptions, de discuter les dénominations proposées ; mais bien entendu, en raison de la destination du mémoire, ces dénominations ont été choisies avec le plus grand souci de la correction.

Par contre, en présence d'un cas où la synonymie était plus que de coutume surchargée et embrouillée, celui des Poissons qu'on appelle vulgairement Roussettes, j'ai dû entrer dans quelques détails pour arriver à une conclusion (**18**) : ces Roussettes appartiennent à un même genre *Scylliorhinus* Blainville, sont parfaitement distinctes et il est préférable de ne pas leur donner respectivement les épithètes « grande » et « petite ».

VIII. — PROTOZOAIRES

46. La Faune de la France, tome 1. A, 2e partie. (*1936*).

30 et **55. La « parthénogénèse » chez les Protozoaires.** (*Revue Génér. des Sci., 1922* et *1937*).

38 α. **Études... sur la Faune d'Arcachon.** (1937).

Sporozaires :

27. « *Gregarina* » *sœnuridis* **Köll. et son hôte.** (*C. R. Ac. Sc., 1922*).

4. Scoliose abdominale chez le *Mugil auratus* **Risso et présence d'une Myxosporidie parasite de ce Poisson.** (*C. R. Ac. Sc. 1916*).

Ciliés :

31. Infusoires parasites de Lombriciens Limicoles. (*Bull. du Muséum, 1922*).
39. Sur la constitution de l'appareil nucléaire des Anoplophryimorphes. (*C. R. Ac. Sc., 1927*).
49. Sur les Anoplophryimorphes, 3me Note. (*Bull. du Muséum, 1936*).
50. Id., 4me Note. (*Ibid., 1936*).
54. Id., 5me Note. (*Ibid., 1937*).
56. Les Lombriciniens (Oligochètes) et leurs parasites dans le tube digestif des Poissons. (*Bull. Soc. Centr. d'Aquicult.*, XLIV, *1937*).
60. Sur les Anoplophryimorphes, 6me Note. (*Bull. du Muséum, 1937*).
47. Quelques remarques sur les *Hœttingeria*. (*Bull. Soc. Zool. Fr., 1936*).
38. *Monodinium Perrieri* **nov. sp.** (*Ibid., 1926*).
36. Sur la fixation et la contractilité des Infusoires Hétérotriches. (*C. R. Ac. Sc.*, CLXXX, *1925*).
52. L'inversion de la dyssymétrie chez les *Metopus* **et les** *Cœnomorpha*. (*Bull. Soc. Zool. Fr.*, LXII, *1937*).
57. Sur les Spirostomes. (*Arch. Néerland. de Zool., 1937*).

Comme on sait déjà, il est inévitable qu'il soit ici beaucoup question de la « Faune de la France », collection entreprise par mon maître Rémy PERRIER. Dans le plan primitif de cet ouvrage, le vaste monde des Protozoaires avait été complètement abandonné. Sur mon insistance, il fut enfin décidé qu'il me serait accordé, pour en présenter les principaux représentants, un fascicule supplémentaire. Finalement, la place disponible fut réduite de moitié et, malgré les évidentes difficultés de la tâche, j'ai essayé d'en tirer parti pour donner, grâce à quelques exemples, une assez bonne idée de la multitude de formes variées qu'on peut observer sans dépasser les limites de notre pays.

Envisageant ce Sous-Règne d'un point de vue général, j'ai examiné dans deux notes préliminaires (**30, 55**) les phénomènes qui s'y présentent et qu'on a assimilés, hâtivement sans doute, à de la parthénogénèse.

On trouvera dans mon mémoire sur la faune d'Arcachon (*38 α*) des études sur divers représentants de ce groupe, qui avait été relativement négligé dans cette région.

Parmi les nombreuses observations et études que j'ai pu faire sur des Sporozoaires, j'ai choisi pour les publier, comme présentant un intérêt suffisant, les deux suivantes : sur une Grégarine parasite d'un Lombricien Limicole thalassophile (N° **27**) ; sur une Myxosporidie productrice d'une scoliose chez un Poisson marin (N° **4**).

Parmi les Ciliés, j'ai consacré un certain nombre de publications

aux Anoplophryimorphes. Il a déjà été question de leur appareil nucléaire. J'ai été conduit à découvrir et à décrire quelques espèces nouvelles appartenant à ce groupe : *Mrazekiella* (ex *Anoplophrya*) *Debaisieuxi* (Fig. XXXVII, *B, 2, 3, 4, 5* ; en *6*, le « rostre » caractéristique du genre), *Anoplophrya elongata* (Fig. XXXVII, *D*), *Haptophrya* (ex *Anoplophrya*) *fusiformis* (Fig. XXXVII, *E* ; Fig. XXXVIII, *E, 3, 4*). J'ai dû établir deux genres nouveaux : *Anglasia*, pour *A. Magdalenæ* J. D. (Fig. XXXVIII, *M*) et *Anthonyella*. J'ai dressé (**50**) un tableau, fondé sur des considérations anatomiques, de la classification que l'on doit actuellement admettre, première esquisse d'une revision complète du groupe.

J'ai décrit sous le nom de *Monodinium Perrieri* (Fig. XXXIX, à gauche et en haut, le noyau ; à gauche et en bas, l'extrémité postérieure avec deux vésicules contractiles) un Holotriche libre dont les caractères anatomiques corroborent la validité du genre auquel il appartient, validité que les Protozoologistes allemands voudraient méconnaître.

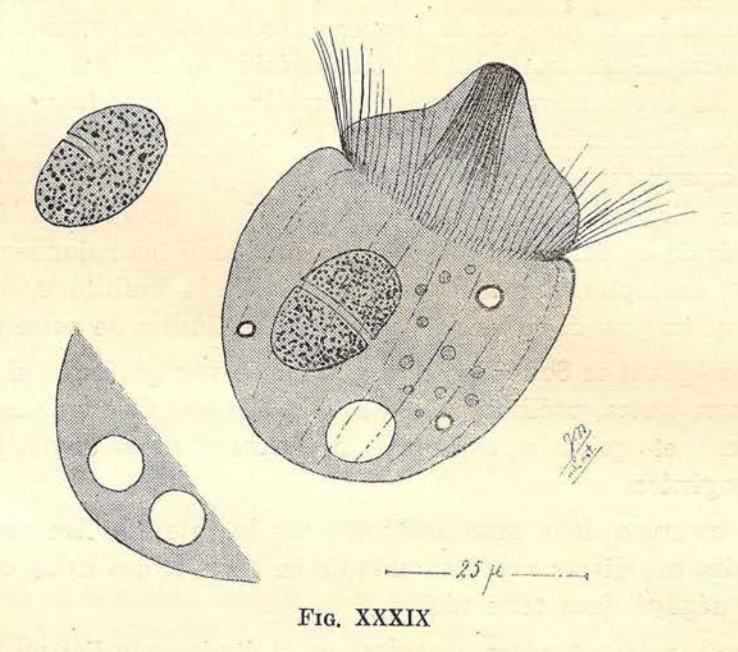


Fig. XXXIX

Les Hétérotriches ont été l'objet d'une étude de physiologie (**36**), d'une étude sur l'inversion de la dyssymétrie (**52**) et d'une étude de zoologie proprement dite et de faunistique française sur les Spirostomes (**57**).

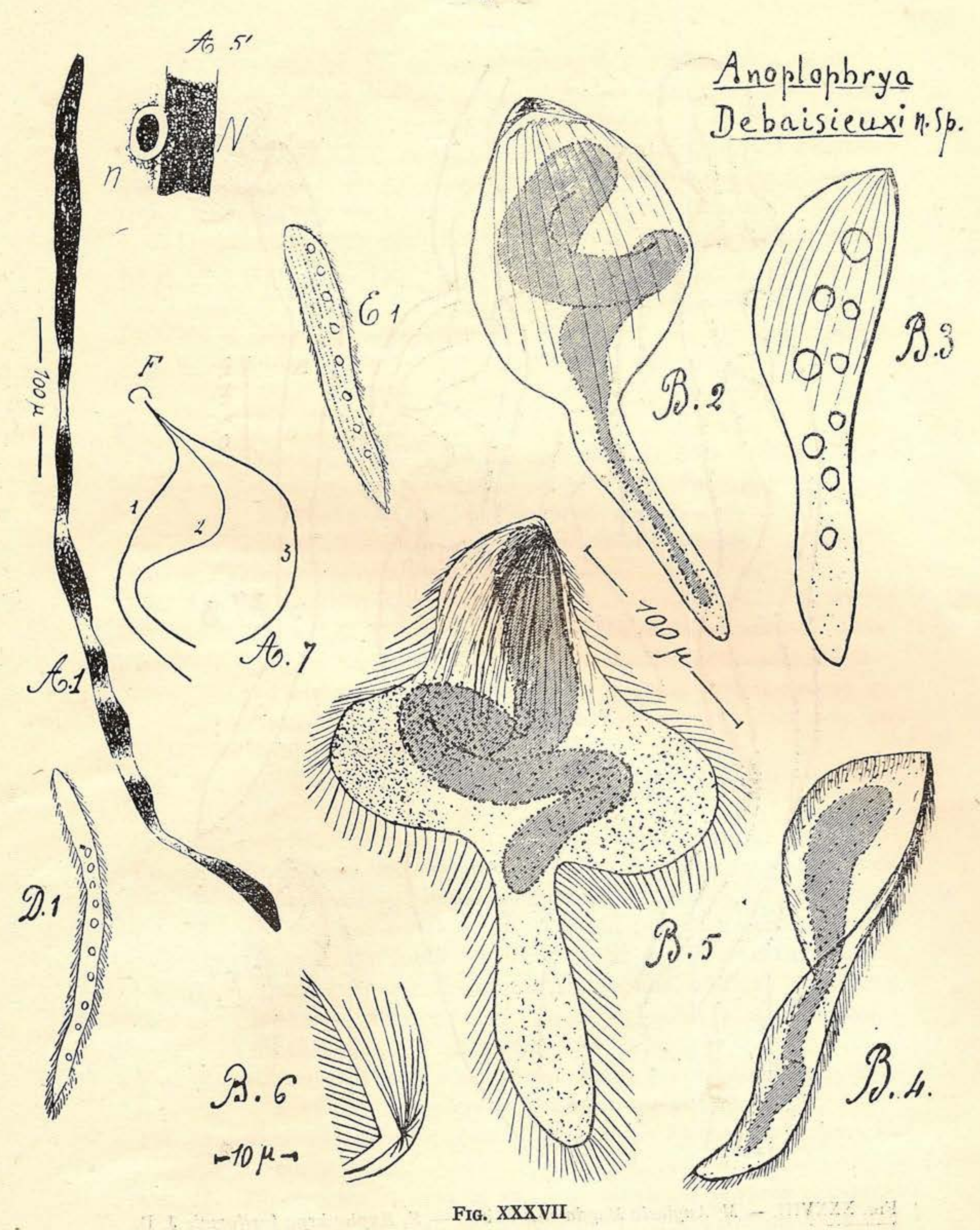

Anoplophrya
Debaisieuxi n. sp.
A. 5'
n
N
100 µ
F
1
2
3
A. 7
A. 1
E 1
B. 2
B. 3
100 µ
B. 5
B. 4
D. 1
B. 6
10 µ

Fig. XXXVII

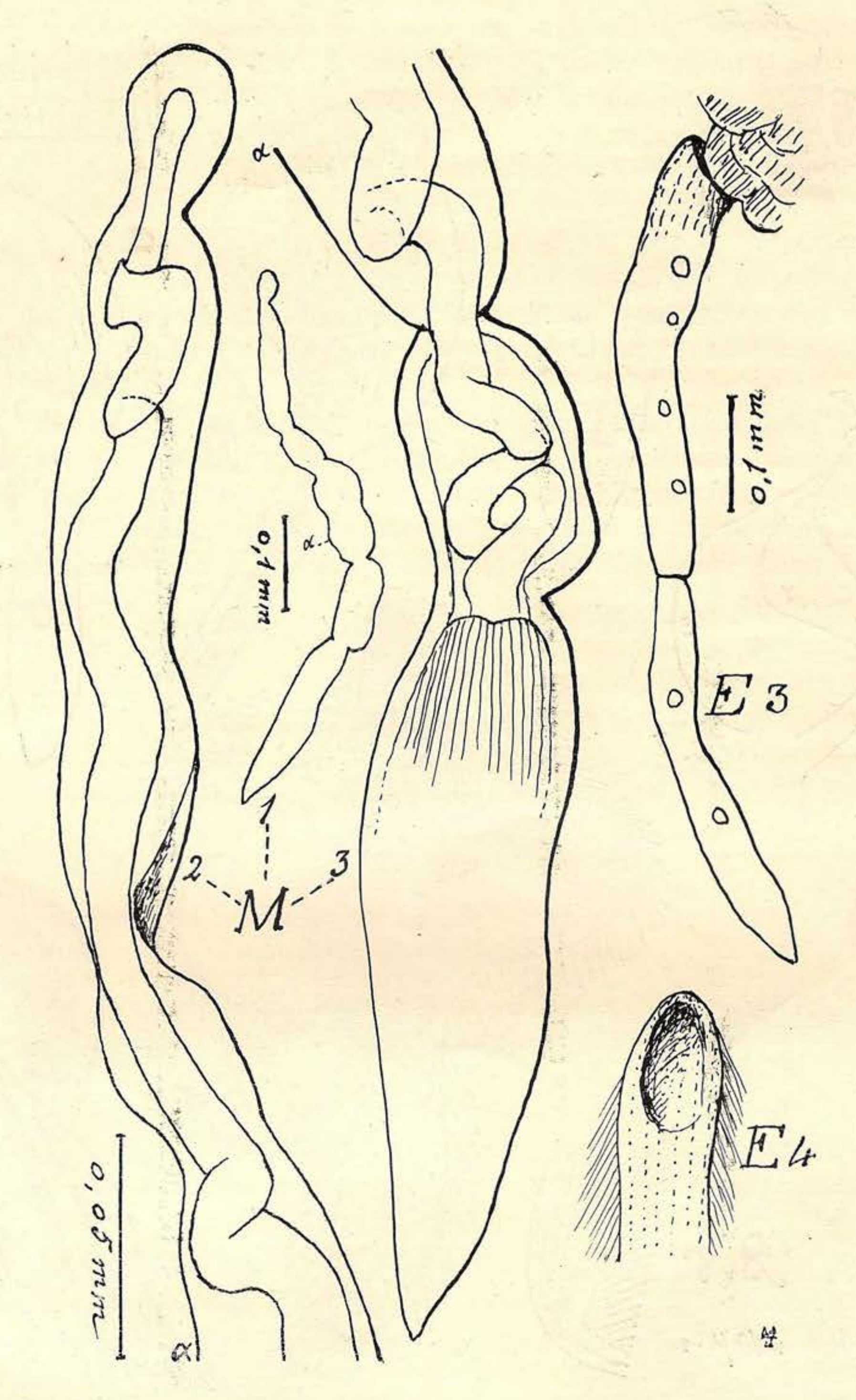


Fig. XXXVIII. — *M, Anglasia Magdalenæ* J. D. ; — *E, Haptophrya fusiformis* J. D.

J'ai consacré un Mémoire, actuellement à l'impression pour le *Bulletin de la Station Biologique d'Arcachon*, à l'étude morphologique et physiologique d'assez nombreux représentants de la Faune arcachonaise (ce terme étant pris dans un sens large). Quelques Figures, qui se rapportent à des Protozoaires, illustrent le travail en question. Grâce à l'obligeance du Professeur R. Sigalas, Directeur de la Station, et de l'imprimerie Delmas, de Bordeaux (dont je remercie très vivement ici le Directeur, M. J. Poutet), il est possible de donner ci-après ces Figures. On se contentera, bien entendu, d'y joindre les explications nécessaires pour les comprendre, renvoyant au travail original in-extenso pour les détails.

Fig. *1* : *Anisonema marinus* n. sp. [voisine de l'*An. acinus* Duj. ; l'animal est plus grand (80 µ) ; le flagelle postérieur est plus long (2,5 fois la longueur du corps).

Fig. *2* : *Multicilia instructa* n. sp. (sous-entendu : *oris*).

Fig. *3* : *Oicomonas echinorum* Cuénot.

Fig. *4* : *Vahlkampfia marina* n. sp. [*a* - *c*, la même à 11 h. 25 m., 11 h. 1/2, 11 h. 35 m. ; *d* - *g*, silhouettes successives d'une même Amibe ; *h* - *j*, une même Amibe à quelques minutes d'intervalle (remarquer le pseudopode latéral poussé du côté opposé à celui où l'animal entre en contact avec un objet rencontré) ; *k*, kyste].

Fig. *5* : *Amœba mustela* n. sp. (la Fig. *5 d* après fixation-coloration au carmin acétique).

Fig. *6* : *Pelomyxa marina* n. sp. (sarcode hyalin, un seul noyau).

Fig. *7* : *Pamphagus* (vel G. nov. ?) *Dorinæ* n. sp. (explication de l'épithète spécifique : Fig. *7 b*).

Fig. *8* : *Anoplophrya mytili* n. sp. (*a*, profil ; *b*, face dorsale, dessin combiné d'après des observations sur le vivant et d'après une préparation colorée au carmin acétique ; les cils, figurés d'après cette dernière, sont plus ou moins agglutinés).

Fig. *9* : *Fœttingeria cerei* n. sp. (forme de ce genre parasite (ou commensale ?) du *Cereus pedunculatus* Penn.).

Fig. *10* : *Enchelys pisi* n. sp. (tantôt parasite du *Pinnotheres pisum* L., tantôt libre).

Fig. *11* : *Microregma costata* n. sp. (Fig. combinée d'après l'observation sur le vivant et, pour le noyau, après carmin acétique).

FIG. *12* : *Micromidas hians* n. g., n. sp. (*a*, d'après le vivant, mais à la chambre claire ; *b*, *c*, d'après des croquis pris de l'animal en mouvement).

FIG. *13* : *Micruncus complanatus* n. g., n. sp. (ad. viv.)

FIG. *14* : *Loxophyllum pseudolionotus* n. sp. (les noyaux, après carmin acétique).

FIG. *15* : *Sigalasia Sigalasiorum* n. g., n. sp. (profil, ad. viv.)

FIG. *16* : « *Ancistruma* » *musculi* n. sp. (des Moules).

FIG. *17* : *Boveria tapetis* n. sp.

FIG. *18* : *Lochus mucicola* n. g., n. sp. (particulièrement abondant dans le mucus aggloméré par les aconties des *Cereus*).

FIG. *21* : *Micromitra retractilis* (Clap. et Lachm.)

FIG. *22* : *Keronopsis rubra* (Ehrbg) (trois attitudes successives du même animal).

FIG. *23* : *Aspidisca pelvis* n. sp. (*a*, ad viv. ; *b*, après carmin acétique ; remarquer que l'animal est « inverse »).

FIG *24* : *Cyclochæta cardii* n. sp. (*a*, face orale (un quart) ; *b*, détail du disque adhésif ; *c*, profil ; cette dernière Figure, croquis d'après l'animal en mouvement).

FIG. *25* : *Vorticella nebulifera* O. F. M.

FIG. *26* : *Carchesium pisi* n. sp. (sur les pattes des *Pinnotheres pisum*, L.). (En *26 b*, le noyau).

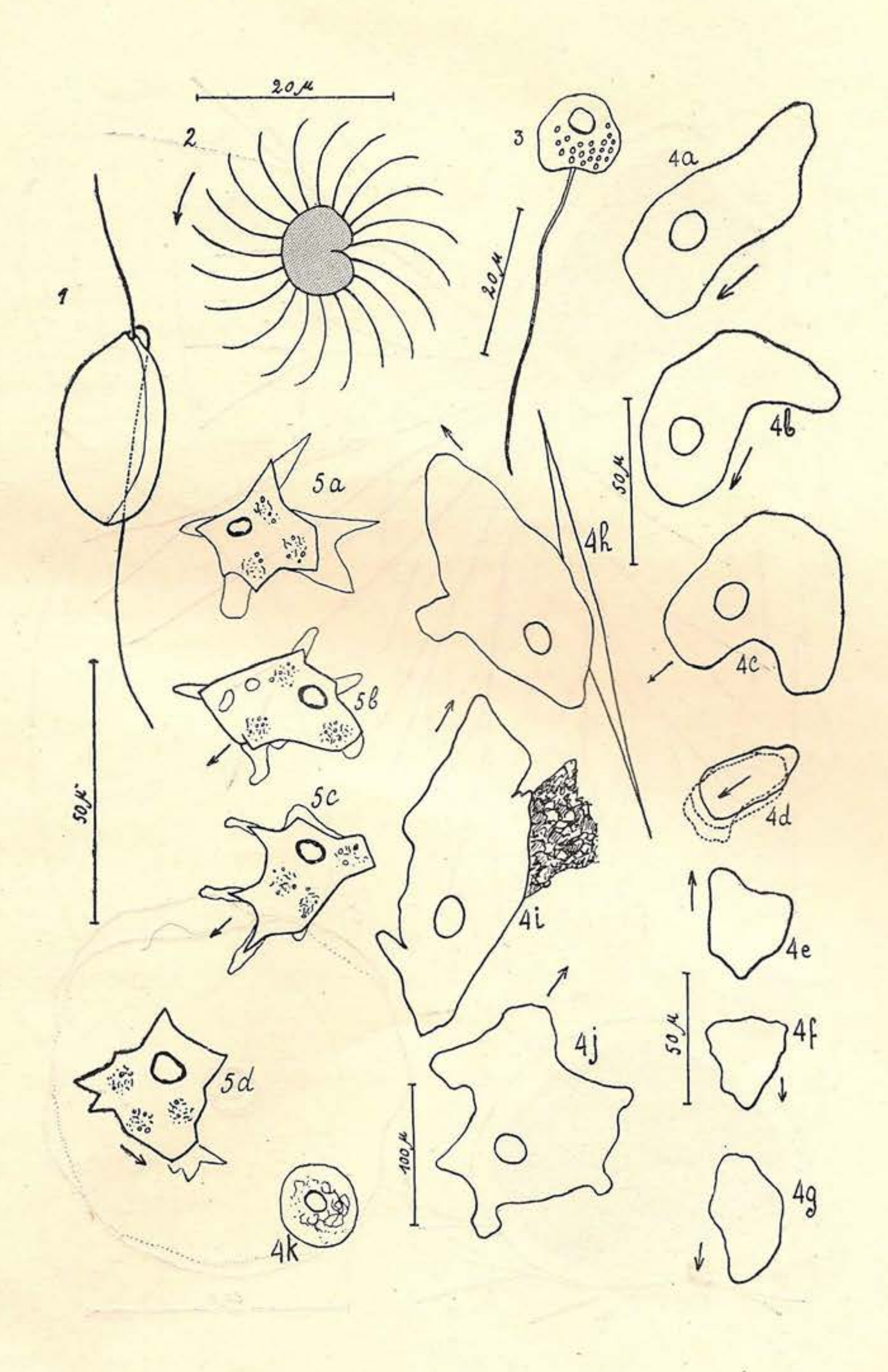


Fig. 1 - 5 du N° 38 α.

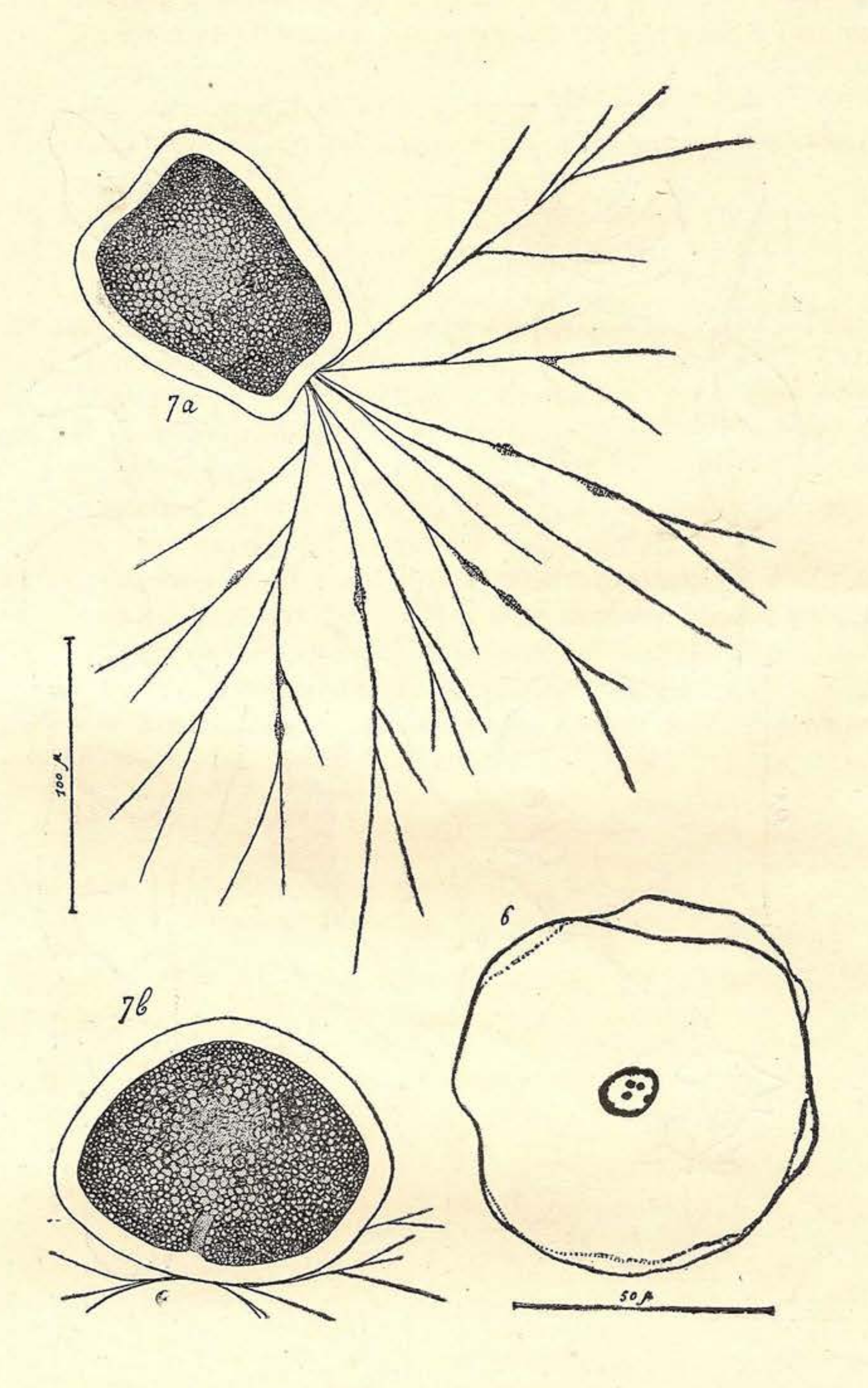


FIG. *6* et 7 du N° *38 α*.

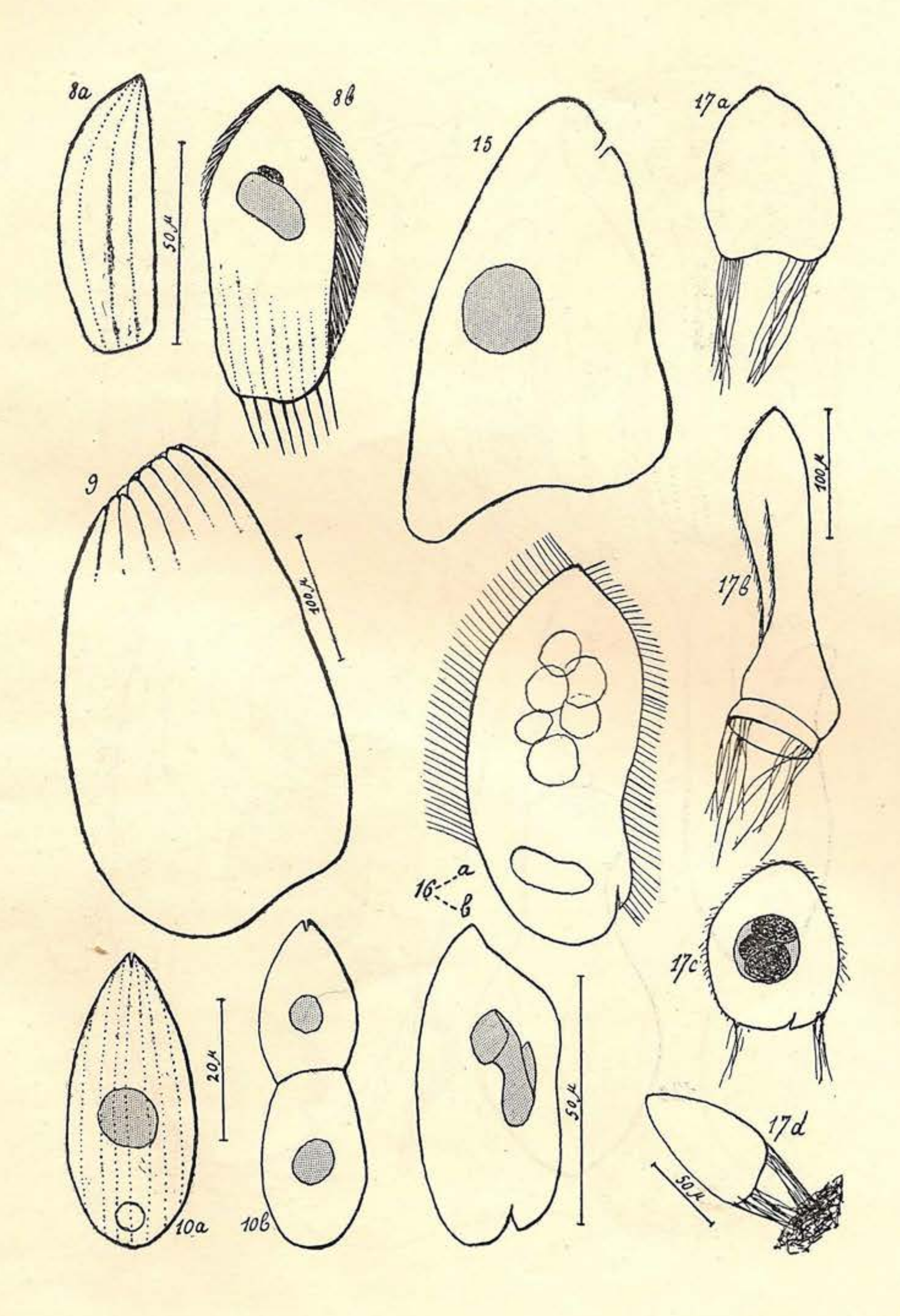


FIG. *8* - *10* et *15* - *17* du N° *38* α.

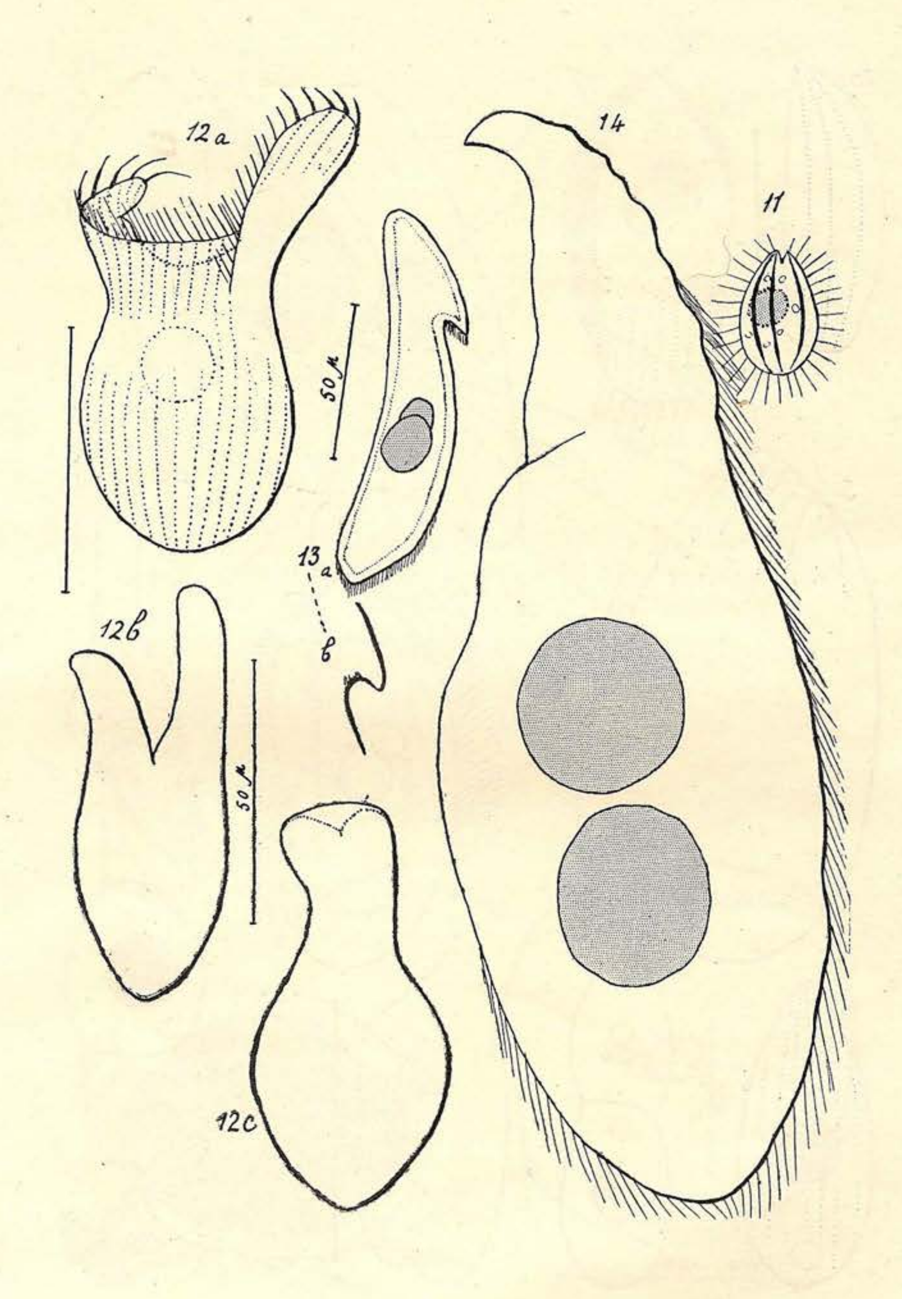


FIG. *11* - *14* du N° *38 α*.

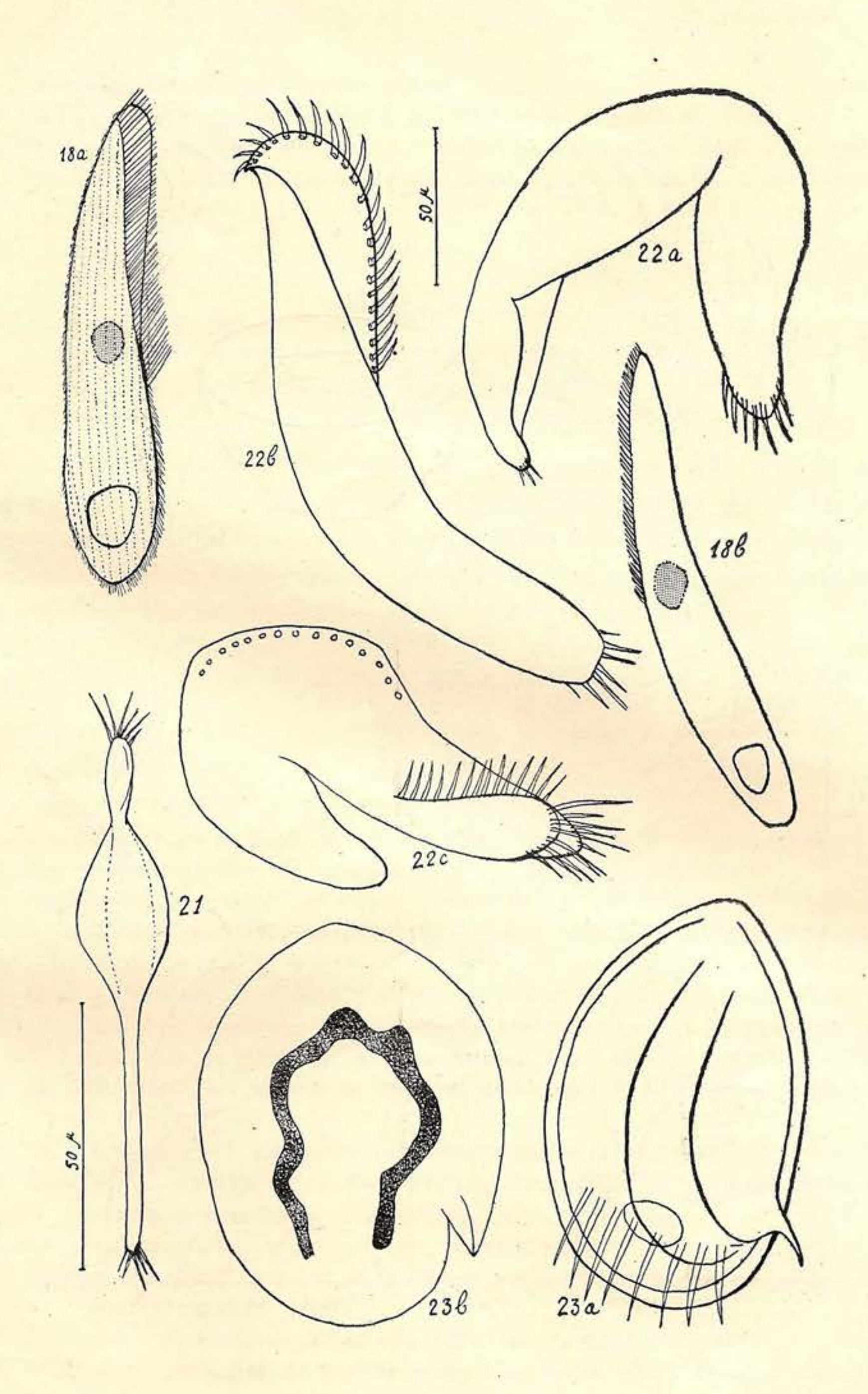


FIG. 18 - 23 du N° 38 α.

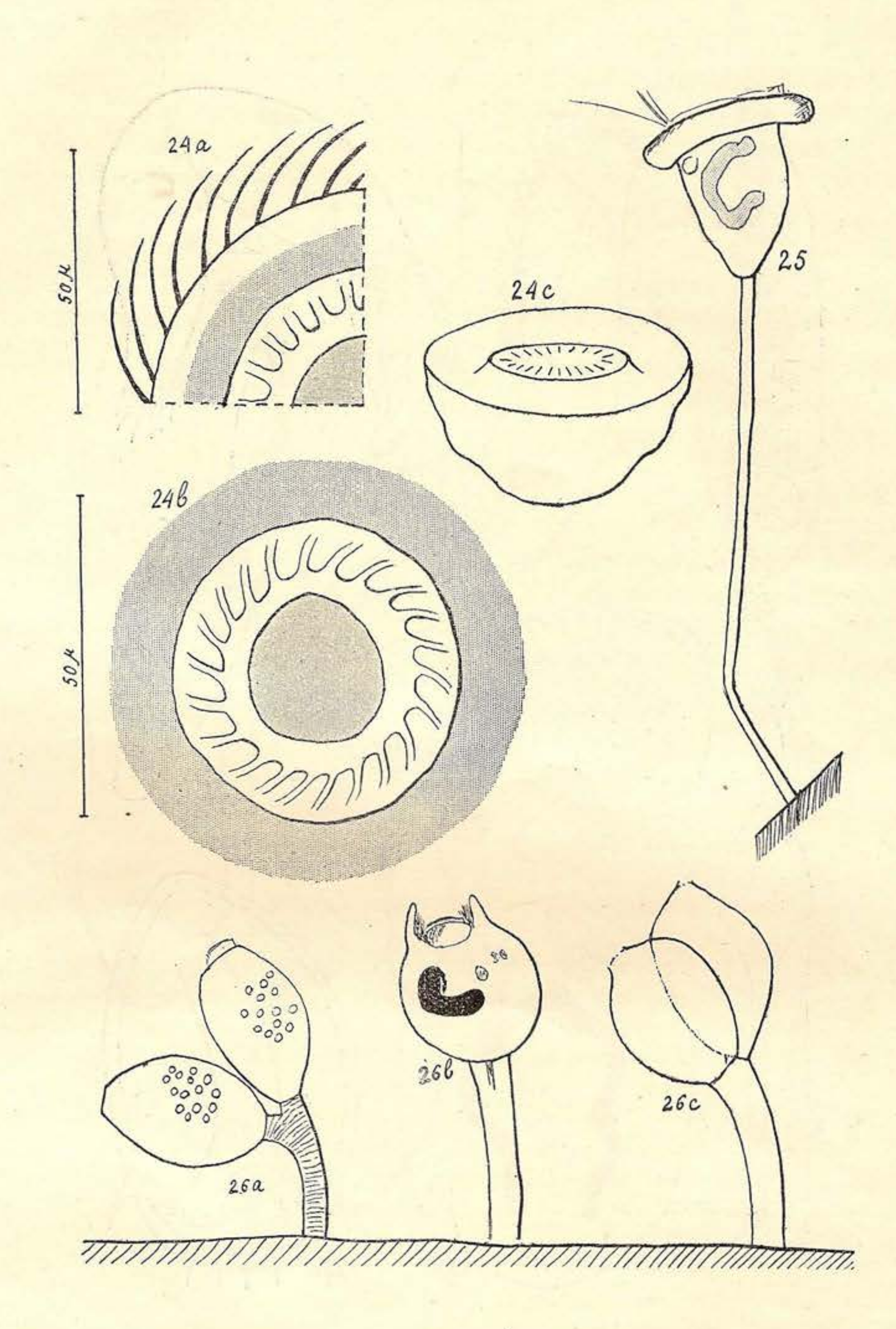


FIG. *24-26* du N° *38 α*.

IX. — CŒLENTÉRÉS, SPONGIAIRES, ÉCHINODERMES

38 α. **Études... sur la faune d'Arcachon** (*1937*).
45. La Faune de la France, tome I. A., 1re Partie, p. 67-118. (*1936*).
47. Quelques remarques dur les *Fœttingeria*. (*Bull. Soc. Zool. Fr., 1396*).
63. Physiologie et technique de préparation des Actinies. (*Bull. du Muséum, 1938*).

On trouvera dans mes Études ... (N° *38 α*) des observations sur des représentants de ces trois Embranchements.

C'est par oubli qu'à la page 65 du tome 1 . A de « La Faune de la France » on a omis d'indiquer ma collaboration.

Les *Fœttingeria* sont des parasites d'Actinies. A leur occasion, j'ai communiqué quelques remarques sur ces dernières (**47**). Par la suite, j'ai été amené à multiplier mes observations. Grâce à l'aimable et généreuse hospitalité que M. le Directeur L. Germain veut bien me donner dans son Laboratoire, j'ai pu commencer sur les Actinies un travail dont j'ai fait connaître les premiers résultats (**63**).

X. — VERS

44. « La Faune de la France », tome I. B., 1re Partie, p. 1-143. (*1935*).
48. Sur un Cirratulien tératologique. (*Bull. Soc. Zool. Fr., 1936*).
8. Recherches sur les Oligochètes Limicoles : I. Sur le genre *Enchytrœoides* **Roule, considéré comme type d'une famille distincte d'Enchytréimorphes.** (*Ibid., 1919*).
9. Id. : II. Nombre, disposition et forme des soies chez les Nais. (*Ibid., 1919*).
10. Id. : III. Sur quelques genres d'Enchytréimorphes et la position systématique de l'~~*Enchytrœoides*~~ **Roule.** (*Bull. du Muséum, 1919*).
13. Id. : IV. Quelques points de l'organisation de l'*Enchytrœoides***.** (*Bull. Soc. Zool. Fr., 1920*).
14. Id. : V. Quelques questions de nomenclature (*Ibid., 1920*).
15. Sur la reproduction des Lombriciens Limicoles : l'accouplement et la ponte, le cocon. (*C. R. Acad. Sc., 1920*).
16. Id. : Fécondation, segmentation, morphogénèse. (*Ibid., 1920*).
24. Études sur l'organisation et le développement des Lombriciens Limicoles thalassophiles. (*1921*).
27. « *Grega ina* » *sænurdis* **et son hôte.** (*C. R. Acad. Sci., 1922*).
31. Infusoires parasites de Lombriciens Limicoles. (*Bull. du Muséum, 1922*).
39. Sur la constitution de l'appareil nucléaire des Anoplophryimorphes. (*C. R. Acad. Sci., 1927*).

49. Sur les Anoplophryimorphes, 3me Note. (*Bull. du Muséum, 1936*).

50. Id., 4me Note. (*Ibid., 1936*).

54. Id., 5me Note. (*Ibid., 1937*).

56. Les Lombriciniens (Oligochètes) et leurs parasites dans le tube digestif des Poissons. (*Bull. Soc. Aquicult., 1937*).

60. Sur les Anoplophryimorphes, 6me Note. (*Bull. du Muséum, 1937*).

Ces titres ont été groupés ici pour la commodité du lecteur. Un certain nombre d'entre eux se retrouvent sous d'autres rubriques. Le présent paragraphe est consacré à ceux qui concernent l'organisation, dont l'étude a été faite surtout sur les Lombriciniens Limicoles.

Les résultats principaux bien établis de cette étude ont été rassemblés dans mon mémoire de *1921* (N° **24**) et il suffit de les rappeler ici :

J'ai établi un catalogue des Lombriciniens Limicoles thalassophiles jusqu'ici signalés sur les côtes de France, en fournissant toutes les données utiles à leur détermination. Une des espèces, le *Pachydrilus orthochætus* J. D., est nouvelle pour la science ; une autre, la *Paranais littoralis* (O.F.M.), était nouvelle pour la faune française.

Pour chaque espèce observée sont fournis des renseignements œcologiques et éthologiques abondants.

Le *Peloscolex ater* (Claparède) était très incomplètement connu : j'ai décrit son appareil circulatoire (Fig. XL, p. 61, région antérieure, vue par la face ventrale ; les points α et β sont ceux où les vaisseaux latéraux passent sur les faces latérales et dorsales (voir la Fig. XLI) ; *nv?*, ganglions en relation avec le système nerveux viscéral (?) ; *nd*, ganglion sous-buccal (deutoméride) ; Fig. XLI, p. 61, cerveau (*C*) et appareil circulatoire de la région antérieure du *Peloscolex ater*, vus par la face dorsale ; α et β, (voir plus haut) ; *nf*, nerfs frontaux ; *cn*, connectifs péribuccaux ; *Cb*, emplacement de la cavité buccale ; *Ph*, bulbe pharyngien ; *fm*, fibres musculaires ; *vv*, vaisseau ventral ; *vd*, vaisseau dorsal) ; — son système nerveux (Fig. XLI; XLII, p. 62 : cerveau, vu de profil : *nf*, nerf frontal ; *nc*, origine du connectif péribuccal ; XLIII, p. 62 : commencement de la chaîne nerveuse ventrale ; *cn*, connectif péribuccal ; *nv?*, ganglions en relation avec le système nerveux viscéral (?) ; *nd*, ganglion sous-buccal ; *nt*, ganglion du tritoméride) — et surtout son épiderme si particulier (Fig. XLIV, p. 62 : coupes transversales successives dans la région antérieure du *Peloscolex ater*. — *A*, un peu en avant du milieu du protoméride ; *B*, au niveau du commencement de la lèvre inférieure ; *C*, au début de la cavité buccale ; *D*, vers le milieu

de cette cavité ; *E*, vers sa fin ; *F*, au début du pharynx ; Fig. XLV, p. 63 : portion d'une coupe transversale du prostomium (*Ep*, épiderme) ; Fig. XLVI, coupe transvers. au niveau du clitellum ; Fig. XLVII, même coupe, région ventrale ; Fig. XLVIII, même coupe, région latéro-dorsale ; Fig. XLIX, coupe transvers. des téguments dans une région intermédiaire entre le tritoméride et le clitellum ; Fig. L, p. 61 : cellules épidermiques de la région ventrale du clitellum ; Fig. LI, cellules épidermiques de la région latéro-dorsale du clitellum ; dans les Fig. XLIV, XLVI, XLVII et XLVIII, les indications suivantes ont la même signification : *1*, épiderme ; *2*, musculature pariétale circulaire ; *3*, id. longitudinale ; *4*, cerveau ; *5*, vaisseau sanguin dorsal ; *5'*, troncs sanguins ventraux latéraux ; *5''*, vaisseau ventral ; *5'''*, vaisseau latéral ; *6*, cavité buccale et *6'*, cavité pharyngienne (ou *6*, cavité intestinale) ; *7*, chaîne nerveuse ventrale ; *8*, paroi de l'ovisac ; *9*, paroi du spermiducte ; *10*, oviducte).

Le *Tubifex costatus* (Claparède) avait été étudié avec beaucoup de détail, notamment par Benham. Il restait cependant (et il reste encore) diverses parties de son organisation peu ou mal connues : j'ai décrit son système nerveux (Fig. LII, p. 61 : région antérieure vue par la face dorsale ; *C*, cerveau ; *nf*, nerf frontal ; *cn*, connectif péribuccal ; *vd*, vaisseau dorsal ; *Ph*, bulbe pharyngien ; *1, 2, 3*, ..., mérides successifs. — Fig. LIII : même région, vue par la face ventrale ; *C*, cerveau supposé vu par transparence (pour indiquer sa position) ; *cn*, connectifs péribuccaux ; *cv*, chaîne nerveuse ventrale).

J'ai étudié du *Clitellio arenarius* (O.F.M.) : l'appareil circulatoire (Fig. LIV, p. 64 : vue de profil ; — Fig. LV : vue de la région antérieure par la face ventrale (le vaisseau dorsal est supposé vu par transparence) ; — Fig. LVI : les « cœurs » d'un *Clitellio* jeune ; *vd*, *vv*, vaisseaux dorsal et ventral ; *I*, intestin ; *d*, dissépiment ; *bs*, bulbe sétigère) ; — le système nerveux (Fig. LVII : cerveau (*C*) vu dorsalement ; *nf*, nerf frontal impair, particularité très remarquable, qui ne m'a été présentée que par cette seule espèce ; *cn*, connectif péribuccal ; *pb*, nerf innervant le pourtour de l'orifice buccal ; *v* et *v'*, nerfs mettant en relation le cerveau avec le réseau nerveux péripharyngien ; *Vd*, vaisseau dorsal ; — Fig. LVIII : chaine ventrale) ; — la néphridie (Fig. LIX, p. 65) ; — le bulbe pénien (Fig. LX).

J'ai repris, comme je l'ai déjà indiqué, les études anciennes sur l'Enchytréoïde et en ai vérifié la plus grande partie. J'ai pu y ajouter des détails tellement importants que j'ai été amené à proposer de prendre ce genre pour type d'une famille spéciale des *Enchytræoididæ*.

(Fig. LXI, p. 65 : schéma de l'appareil circulatoire dans la région antérieure ; — Fig. LXII : disposition réelle du même appareil ; — Fig. LXIII : le même appareil dans la région postérieure, avec anse vasculaire périrectale et vaisseau dorsal distinct dès l'extrémité postérieure ; — Fig. LXIV, cerveau et première dilatation de la chaîne ventrale ; — Fig. LXV entonnoir du spermiducte; — Fig. LXVI, les spermathèques ; la droite renferme un spermatophore).

J'ai décrit avec quelque détail une espèce, que j'ai appelée *Pachydrilus orthochætus,* récoltée en abondance autour de l'île Tatihou, dans les Algues marines rejetées, Laminaires, *Fucus serratus, Rhodymenia, Laurencia, Ceramium,* etc. Cette espèce est extrêmement importante à divers égards. STEPHENSON y fait de nombreuses références dans sa Monographie déjà citée. Mais comme il a suivi aveuglément MICHAELSEN au point de vue de la classification et de la nomenclature, il n'a pas compris qu'il est parfaitement illégitime de séparer du genre *Pachydrilus* (Claparède) un genre *Marionina* (Michaelsen) fondé sur ce seul caractère que les testicules y seraient massifs au lieu d'être lobés (ce qui correspond seulement à des états physiologiques différents). (Fig. p. 66 et 67; LXVII : schéma général de l'organisation du *Pachydrilus orthochætus,* région antérieure, profil; *1, 2, 3, etc.* mérides successifs ; *B,* bouche; *C,* cerveau; *Lg,* lobes gustatifs; *Ph,* pharynx; *Spt,* spermathèque ; *I,* intestin ; *T,* testicule ; *P,* pénis ; *Spd,* spermiducte ; *O,* ovaire ; *Vd,* vaisseau dorsal ; *Vv,* vaisseau ventral. — Fig. LXVIII : deux aspects de la face ventrale de la tête. — Fig. LXIX : soies d'un faisceau dorsal (après traitement par la soude) ; *4* est la plus proche et *1* la plus éloignée de la ligne médiane dorsale ; *1* et *4* avaient leurs deux extrémités dans un même plan ; *2* et *3* avaient, comme l'indiquent les flèches, leurs extrémités proximales un peu plus haut que leurs extrémités distales. — Fig. LXX : quelques lymphocytes. — Fig. LXXI : appareil circulatoire vu par la face ventrale ; *Spmt,* ouvertures des spermathèques. — Fig. LXXII : trois aspects du cerveau. — Fig. LXXIII : les deux pénis d'un Pachydrile à soies droites, vu presque de profil. — Fig. LXXIV : un des pénis. — Fig. LXXV : un spermiducte (à l'exception de son entonnoir) et le bulbe pénien auquel il aboutit (après action de la soude). — Fig. LXXVI : spermathèque (après action de la soude). — Fig. LXXVII : les spermathèques (*ad viv.*). — Fig. LXXVIII : une spermathèque vue de profil (*ad viv.*) (la figure est lisible, malgré le mauvais état du cliché). — Fig. LXXIX: spermatophores). —

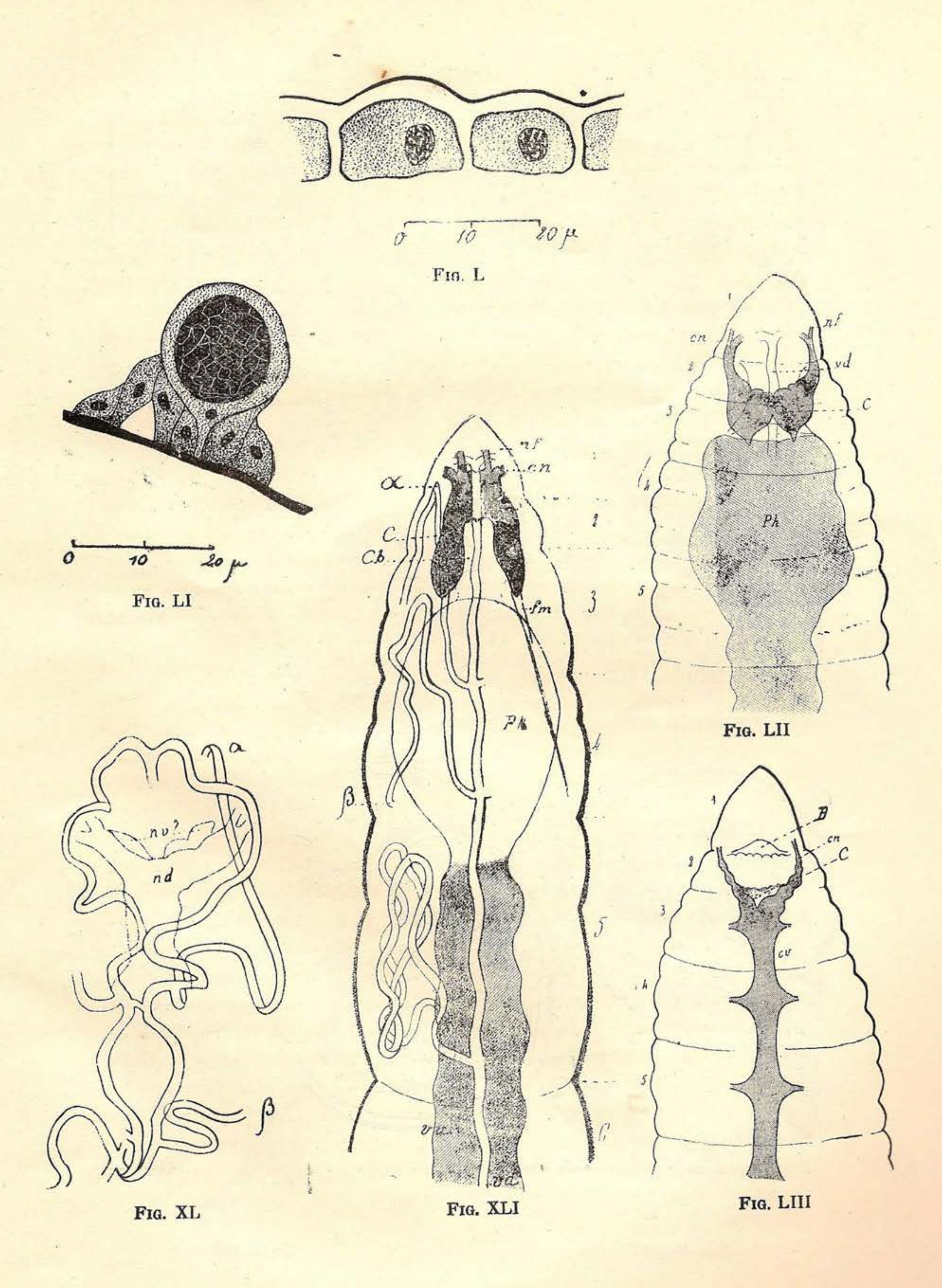


Fig. L

Fig. LI

Fig. LII

Fig. XL

Fig. XLI

Fig. LIII

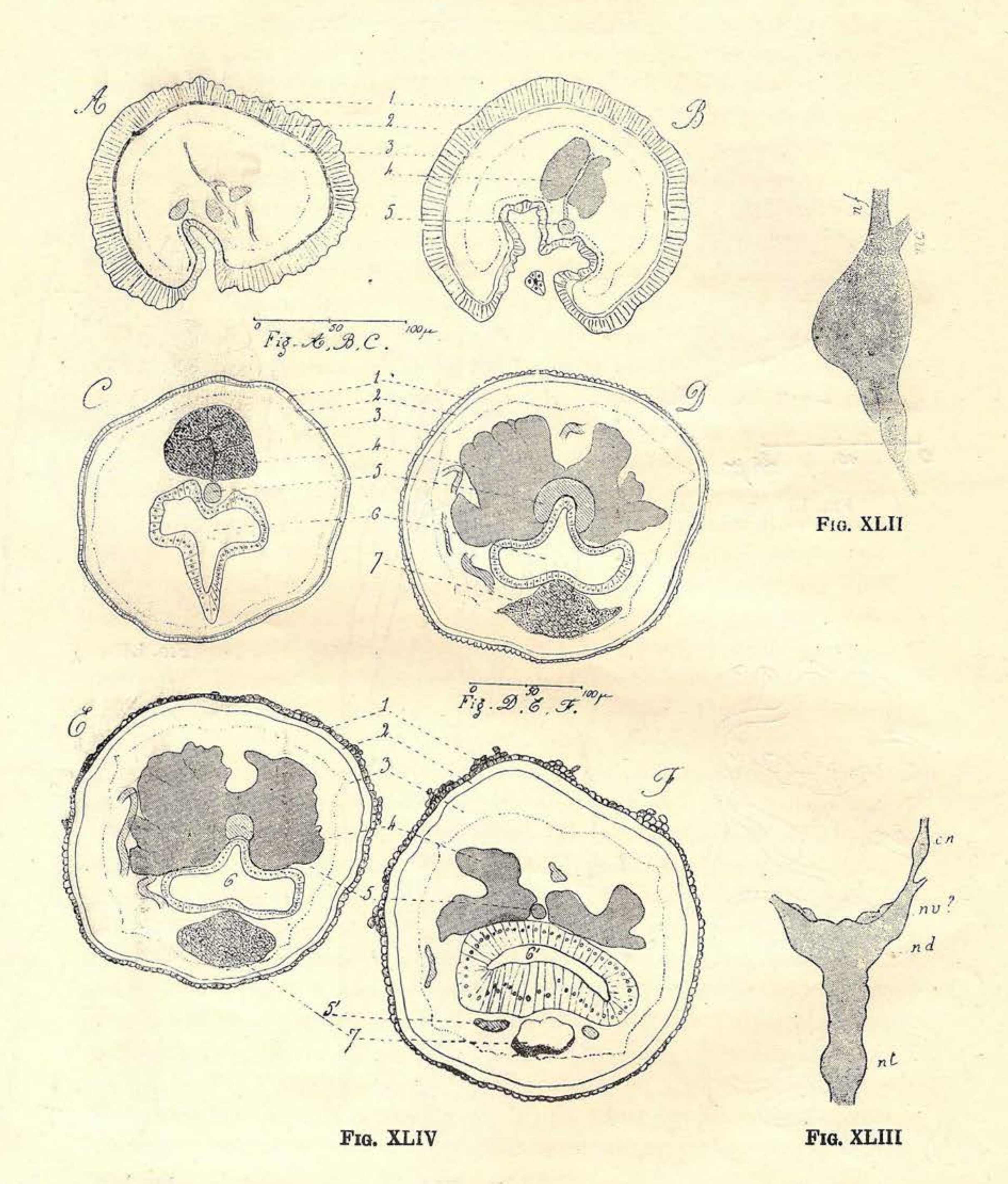


FIG. XLII

FIG. XLIV

FIG. XLIII

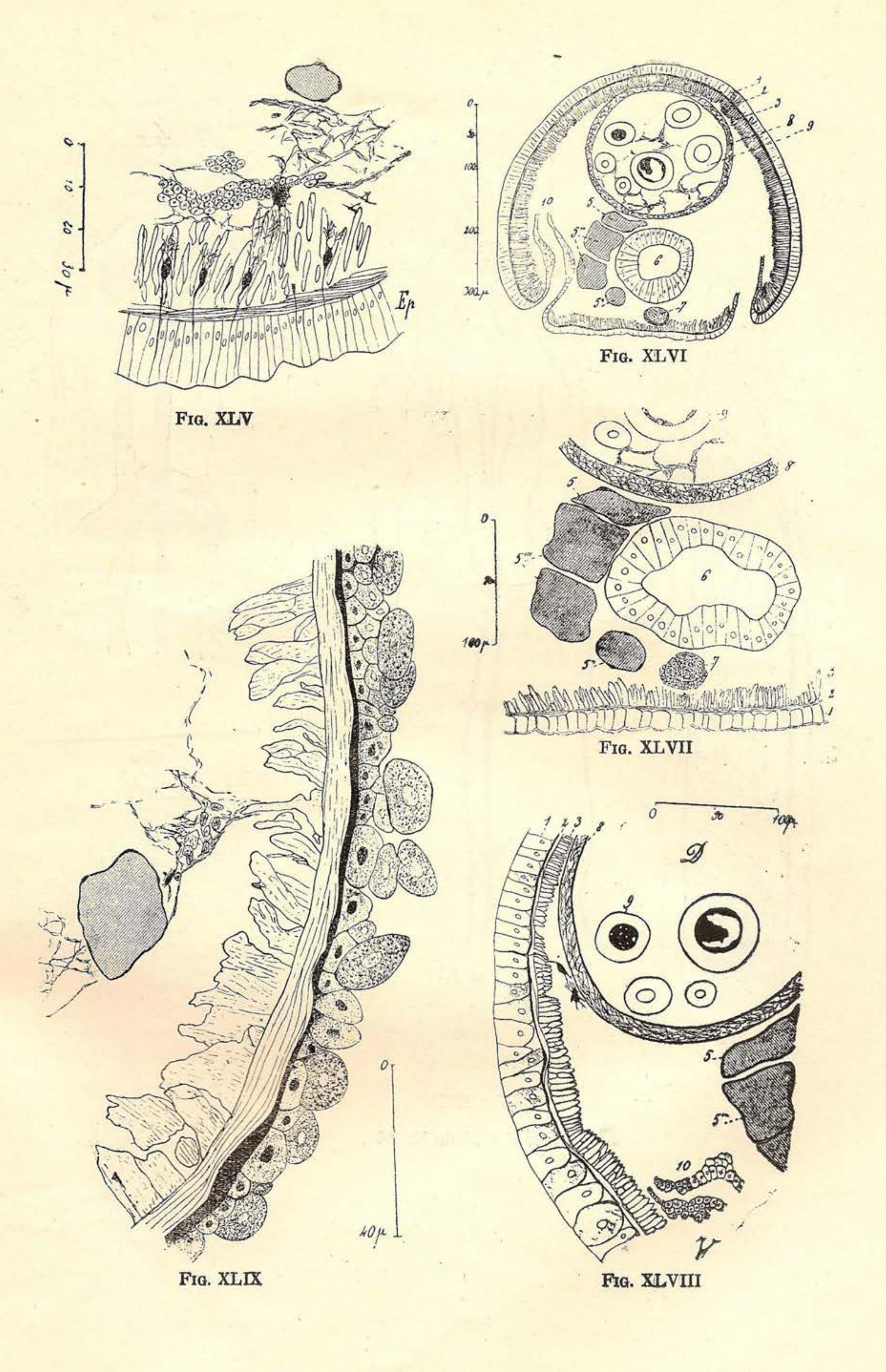


FIG. XLV

FIG. XLVI

FIG. XLVII

FIG. XLIX

FIG. XLVIII

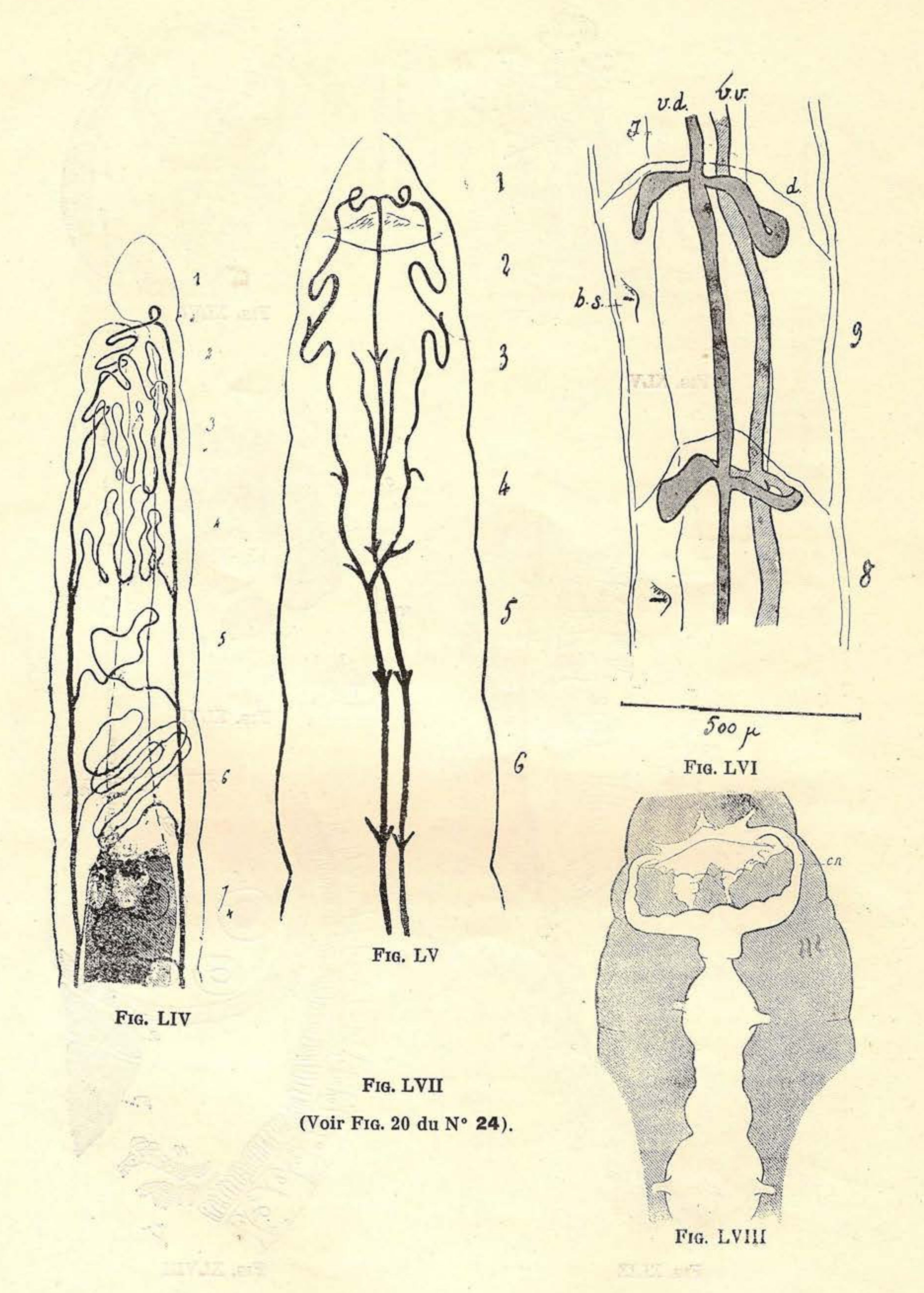


FIG. LIV

FIG. LV

FIG. LVI

FIG. LVII
(Voir FIG. 20 du N° **24**).

FIG. LVIII

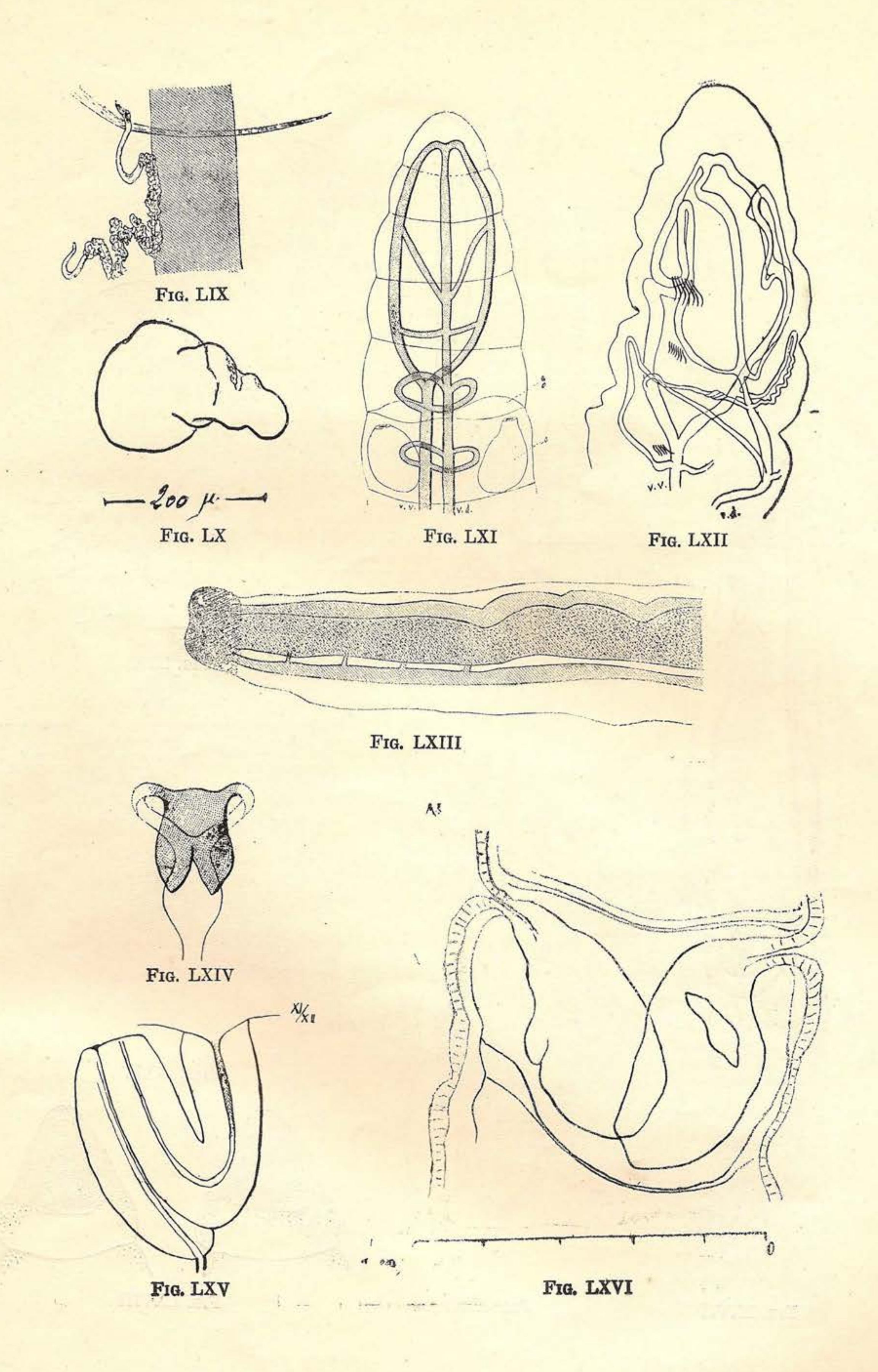


Fig. LIX

Fig. LX

Fig. LXI

Fig. LXII

Fig. LXIII

Fig. LXIV

Fig. LXV

Fig. LXVI

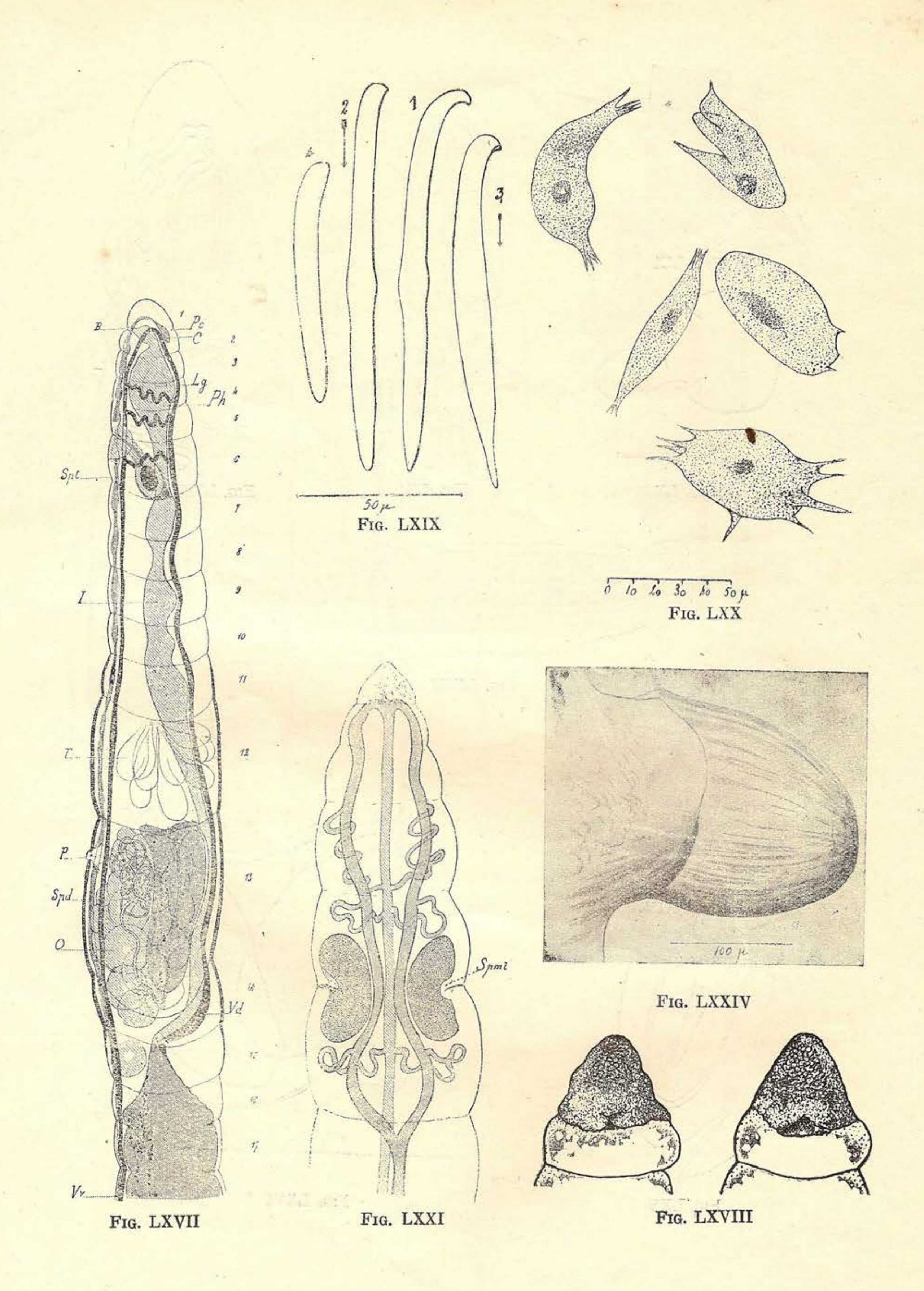


FIG. LXVII

FIG. LXIX

FIG. LXX

FIG. LXXI

FIG. LXXIV

FIG. LXVIII

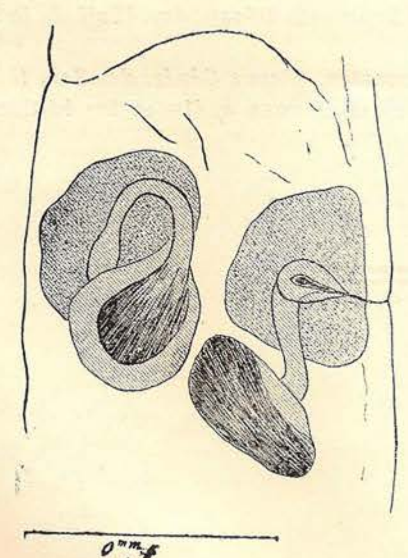
Fig. LXXII

Fig. LXXIII

LXXIX

Fig. LXXV

Fig. LXXVI



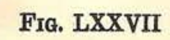


Fig. LXXVII



Fig. LXXVIII

XI, XII, XIII

On se contentera de rappeler ici, afin de faciliter, le cas échéant, les recherches, les quelques titres qui doivent y qrendre place en suivant l'ordre zoologique :

XI. — MOLLUSQUES

11. Anomalie des Solens. (*Bull. Soc. Zool. Fr., 1919*).
20. La morphogénèse des Gastropodes. (*Revue Génér. des Sci., 1921*).
38 γ. **Phototropisme, Phototactisme et locomotion du** *Rissoa parva*. (Soc. *Linn.* Bordeaux, *1937*).

XII. — NÉMATHELMINTHES

44. « La Faune de la France », tome I . B., 2me Paris. (p. 144-171). (*1935*).

XIII. — ARTHROPODES

23. Le gynandromorphisme et les Crustacés intersexués. (*Revue Génér. des Sci., 1921*).
38 β. **Revision de la Faune girondine : Crustacés Décapodes.** (*Bull. de la Station Biol. Arcachon, 1938*).
17. Influence du vent sur le vol des Insectes. (*Revue Génér. des Sci., 1920*).
43 et **45. Coléoptères de la « Faune de la France »**, (1re et 2me éditions, *1932* et *1937*).

XIV. — VERTÉBRÉS

56. (Physiologie). **Les Lombriciniens et leurs parasites dans le tube digestif des Poissons.** (*Soc. d'Aquicult., 1937*).

3. (Faune). **Clef dichotomique pour la détermination des Poissons de la Manche.** (*Bull. du Muséum, 1916*).

18. La « grande » et la « petite » Roussettes. (*Ann. des Sci. Nat., Zool.*, (10) III, p. 273-288, pl. 13, *1920*).

Tératologie et Pathologie :

2. Déformation de la bouche chez un Grondin. (*C. R. Acad. Sci., 1916*).

4. Scoliose chez un Mugil. (*Ibid., 1916*).

6. Atrophie de la nageoire ventrale chez le Chabot. (*Bull. Soc. Zool. Fr., 1917*).

12 et **26. Anomalies de Pleuronectes.** (*1919* et *1921*).

Mamnifères :

38 ζ, **Sur les Primates.** (*Revue Gén. des Sci. 1938*).

Mon mémoire (N° **18**) sur les Roussettes doit être considéré comme une Monographie morphologique, éthologique et systématique de ces Poissons Élasmobranches.

Mon article « sur les Primates » est un exposé sommaire de travaux récents importants.

Les autres titres se retrouvent dans d'autres paragraphes.

Troisième Partie : BIOLOGIE GÉNÉRALE

XV. — BIOGÉOGRAPHIE ET FAUNISTIQUE

5. Influence des agents climatériques sur les variations de faune. (*Bull. du Muséum*, Paris, XXIII, N° 2, *1917*).
7. Nouvelles observations sur les variations de faune. (*Ibid.*, XXIII, N° 7, *1917*).
34. Les tendances actuelles de la Biologie. (*Nouv. Rev. Crit.*, *1925*).
53. La faune de la France. (*Ann. de l'Université* de Paris, XII, N° 1, *1937*).
61. A propos de la faune française. (*Revue Génér. des Sc.*, XLIX, *1938*).
38 α. **Études de morphologie et de physiologie sur la faune d'Arcachon.** (*Bull. de la Station Biol.*).

Protozoaires :

31. Infusoires parasites. (*Bull. du Muséum*, *1922*).
46. La Faune de la France, tome I. A, 2me Partie. (*1936*).
(Voir aussi VIII, *passim*).

Cœlentérés, Sprngiaires, Echinodermes :

45. La Faune de la France, tome I. A, 1re Partie, p. 65-118 (Spongiaires et Échinodermes). (*1936*).
47. Quelques remarques sur les *Fœttingeria*. (*Bull. Soc. Zool. Fr.*, *1936*).
38 α. **Études... sur la faune d'Arcachon.** (*1937*).

Vers :

24. Études sur... les Lombriciens Limicoles thalassophiles. (*1921*).
44. Faune de la France, tome I. B., 1re Partie. (*1935*).

Némathelmintes :

44. Faune de la France, tome I. B, 2me Partie. (*1935*).

Crustacés :

38 β. **Revision de la Faune girondine : Crustacés Décapodes.** (*1937*).

Coléoptères :

43. Faune de la France, tome VI. (1re édition, *1932*).
59. Id., id. (2me édition, *1937*).

Poissons :

3. Clef dichotomique pour la détermination pratique des espèces de Poissons qui se trouvent, même accidentellement, dans la Manche. (*Bull. du Muséum*, Paris, XXII, N° 6, *1916*).

Il est indubitable que la faune de notre pays pourrait être beaucoup mieux connue qu'elle ne l'est. Tous les travaux et tous les ouvrages qui contribuent à obtenir ce résultat doivent être les bienvenus, non seulement les recherches délicates portant sur des groupes difficiles ou des espèces rares, mais encore et peut-être surtout les ouvrages élémentaires. Ceux-ci, en effet, doivent permettre ou favoriser la multiplicité des observations, ce qui est une des conditions les plus importantes d'une bonne connaissance de la distribution géographique des espèces et de leurs multiples adaptations. En ce sens et comme l'a dit excellemment Rémy Perrier, dans la Préface du premier volume paru de sa collection, une Faune élémentaire peut et doit être « l'origine de véritables travaux scientifiques ».

Point n'est besoin d'insister sur ce sujet : l'unanimité est faite sur l'intérêt primordial de la Biogéographie, science qui présuppose à la fois abondants, variés et extrêmement soignés les travaux de faunistique.

XVI. — HISTOIRE DE LA SCIENCE

22. Edmond Perrier. (*Revue Génér. des Sci.*, XXXII, N° 20, *1921*).
32. William A. Herdmann. (*Ibid.*, XXXV, N° 23, *1924*).
62. Henry Delaunay. (*Ibid.*, XLIX, N° 9, *1938*).
38. ε. **Histoire des Sciences : la Cytologie.** (*L'Enseign. Scientif.*, ms de *1937*).
Voir aussi les nos **34 35, 40, 42,** ci-après (XVII).

Il suffit sans doute de rappeler les quelques titres ci-dessus, sans commentaires.

XVII. — QUESTIONS GÉNÉRALES

19. La morphologie, fondement des sciences biologiques. (*Revue Génér. des Sci.*, XXXII, N° 3, *1921*).
20. La morphogénèse des Gastropodes. (*Ibid.*, XXXII, N° 6, *1921*).

Questions de symétrie :

21. La dyssymétrie organique et son inversion. (*Ibid.*, XXXII, N° 17-18, *1921*).
26. Diverses anomalies de Pleuronectes. (*C. R. Assoc. fr. Av. Sci., Congrès de Rouen, 1921*).
52. L'inversion de la dyssémétrie chez les *Metopus* **et les** *Cœnomorpha.* (*Bull. Soc. Zool. Fr.*, LXII, N° 2, *1937*).

L'évolution :

35. Les théories de l'Évolution : l'Orthobionte. (*Revue Génér. des Sci.*, XXXVI, *1925*).
40. L'origine de la vie et les premiers êtres vivants. (in : *Histoire Universelle....*, Paris, Quillet, *1928*).

Biologie et Sciences Naturelles :

34. Les tendances actuelles de la Biologie. (*Nouv. Rev. Crit.*, *1925*).
51. Biologie et Sciences Naturelles. (*Revue « L'Enseignement Scientifique »*, *1937*).

Le titre du N° **19** est suffisamment explicite. Le N° **20** est un exemple et une illustration se rapportant au même sujet.

Les questions de symétrie doivent être tenues pour tout à fait générales en Biologie : elles se rattachent étroitement à la morphogénèse. Je rappelle que j'ai présenté en 1921 à l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, en même temps qu'un Turbot semi-reverse (Fig. LXXX et LXXXI), le seul exemplaire connu (que je sache) de Plie reverse. — J'ai découvert dans les eaux douces de l'Ile-de-France des Protozoaires Ciliés Hétérotrichees inverses, que j'ai décrits et figurés (Fig. LXXXII, p. 74 : *1, Metopus s* « normal » ; *2, Metopus s* inverse ; *3, Cœnomorpha* « normale » ; *4, Cœnomorpha* inverse ; *5, Metopus pulcher* Kahl, inverse).

Les publications sur l'Évolution et sur la Biologie générale sont des exposés à larges traits qui, d'une part, ne sauraient se résumer (étant déjà rédigés avec la plus grande concision) et qu'il ne saurait être question de reproduire ici *in extenso*.



Fig. LXXX



Fig. LXXXI

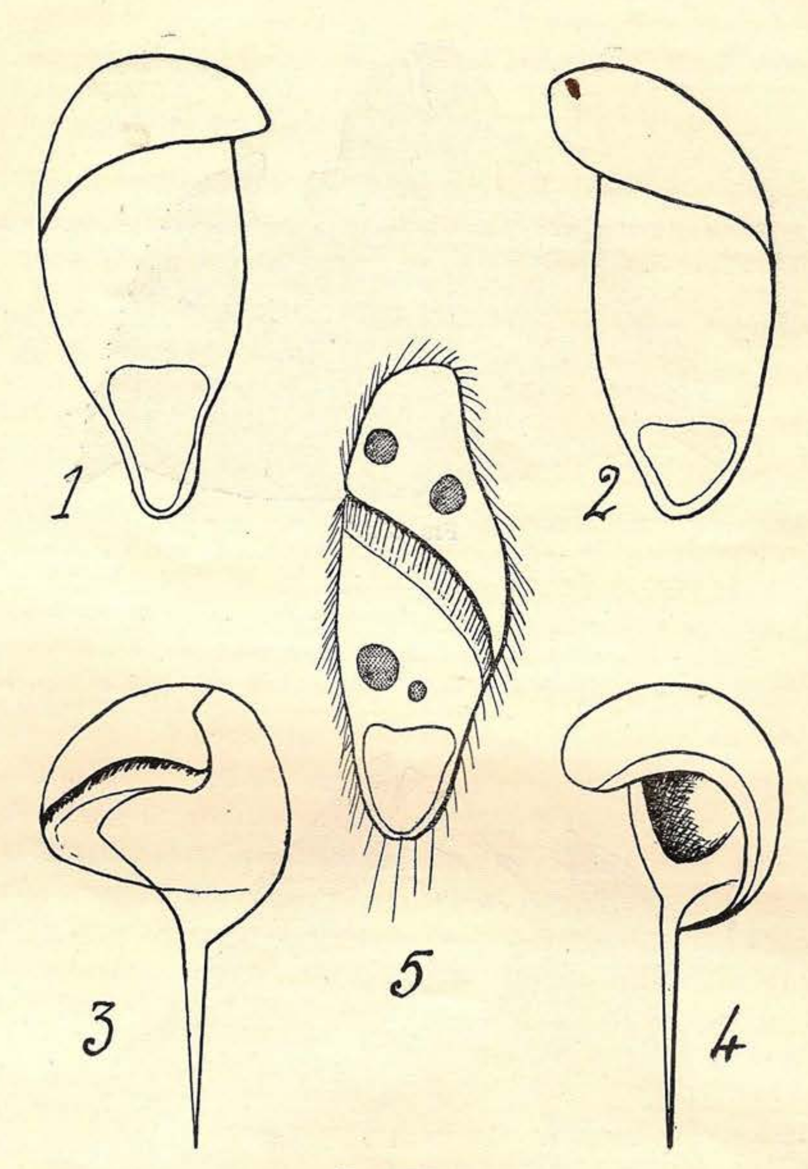


Fig. LXXXII

LISTE CHRONOLOGIQUE DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES [1]

1. Essais de cryoscopie zoologique. (*Thèse pour le Diplôme d'Études supérieures,* mémoire inédit ; résumé de 6 pages in-8° tiré à petit nombre d'exemplaires déposés à la Faculté). *1909*

2. Déformation remarquable de la bouche chez un Grondin gris (*Trigla gurnardus L.*). (*C. R. Acad. Sci.,* CLXII, p. 97). .. *1916*

3. Clef dichotomique pour la détermination pratique des espèces de Poissons qui se trouvent, même accidentellement, sur les côtes françaises de la Manche. (*Bulletin du Muséum,* Paris, XXII, N° 6, p. 290-304). *1916*

4. Scoliose abdominale chez le *Mugil auratus* Risso et présence d'une Myxosporidie parasite de ce Poisson. (*C. R. Acad. Sci.,* CLXIII, p. 71). *1916*

5. Influence des agents climatériques sur les variations de faune. (*Bulletin du Muséum,* Paris, XXIII, N° 2, p. 78-82). ...... *1917.*

6. Deux cas d'atrophie de la nageoire ventrale chez le Chabot Buffle (*Cottus Bubalis* Euphr.) ou Chabot à longues épines. (*Bull. Soc. Zool. de Fr.,* XLII, p. 118-121). .... *1917.*

7. Nouvelles observations sur les variations de faune. (*Bulletin du Muséum,* Paris, XXIII, N° 7, p. 461-465, 1917). Paru en .... *1918.*

8. Recherches sur les Oligochètes Limicoles : I. sur le genre *Enchy-*

(1) Cette liste ne comprend pas les comptes rendus analytiques bibliographiques parus dans : *Les Pages Modernes,* la *Revue Générale des Sciences pures et appliquées,* la Revue « *L'Enseignement Scientifique* », les « *Biological Abstracts* » (Philadelphie), l'*Année Biologique* etc. Elle comprend quelques publications (N°s **28, 29, 58**) qui n'ont pas trouvé place dans les rubriques précédentes, mais qu'il n'est pas sans intérêt de signaler.

træoides Roule, considéré comme type d'une famille distincte d'Enchytréimorphes. (*Bull. Soc. Zool. de Fr.*, XLIV, p. 195-201). .... *1919.*

9. Id. : II. Nombre, disposition et forme des soies chez les *Nais*. (ibid., p. 289-294). .... *1919.*

10. Id. : III. Sur quelques genres d'Enchytréimorphes et la position systématique de l'*Enchytræoides* Roule. (*Bulletin du Muséum*, Paris, XXV, N° 7, p. 626-632). .... *1919.*

11. Anomalies des Solens. (*Bull. Soc. Zool. de Fr.*, XLIV, p. 294-296). .... *1919.*

12. Notices ichthyologiques : IV. Anomalies de la région caudale chez les Pleuronectes (*Pleuronectes* L., *s. str.* Günther). (*ibid.*, XLIV, p. 353-359). .... *1919.*

13. Recherches sur les Oligochètes Limicoles : IV. Quelquees points de l'organisation de l'*Enchytræoides*. (*ibid.*, XLV, p. 236-241). .... *1920.*

14. Id. : V. Quelques questions de nomenclature. (*ibid.*, XLV, p. 242-245). .... *1920.*

15. Sur la reproduction des Lombriciens Limicoles : l'accouplement et la ponte, le cocon. (*C. R. Acad. Sci.*, CLXXI, p. 751-754). *1920.*

16. Id. : fécondation, segmentation, morphogénèse. (*ibid.*, p. 876-879) .... *1920.*

17. Influence du vent sur le vol des Insectes. (*Revue Génér. des Sci.*, XXXI, p. 299) .... *1920.*

18. La « grande » et la « petite » Roussettes. (*Ann. Sci. Nat., Zool.*, (lo) III, p. 273-288, p. 13) .... *1920.*

19. La morphologie, fondement des sciences biologiques. (*Revue Génér. des Sci.*, XXXII, N° 3, p. 67-68). .... *1921.*

20. La morphogénèse des Gastropodes. (*ibid.*, XXXII, N° 6, p. 163-164). .... *1921.*

21. La dyssymétrie organique et son inversion. (*ibid.*, XXXII, N° 17-18) *1921*

22. Edmond Perrier. (*ibid.*, XXXII, N° 20, p. 561-562). *1921*

23. Le gynandromorphisme et les Crustacés intersexués. (*ibid.*, XXXII, N° 22, p. 628-629). *1921*

24. Études sur l'organisation et le développement des Lombriciens

Limicoles thalassophiles. (Thèse pour le Doctorat ès-Sciences). (Librairies Doin et Vigot Fr., Paris) .... *1921.*

25. Pinces anormales de Crabes. (*Bull. Soc. Zool. de Fr.,* XLVI, p. 156-160). .... *1921.*

26. Diverses anomalies de Pleuronectes. (*C. R. Assoc. franç. Avanc. Sci.* (Congrès de Rouen, 1921, XLV, p. 648-651). Paru en *1922.*

27. « *Gregarina* » *sænuridis* Kölliker et son hôte. (*C. R. Acad. Sci.,* CLXXIV, N° 25, p. 1644-1646). .... *1922.*

28. La gélose des Algues Floridées. (*Revue Génr. des Sci.,* XXXIII, N° 2, p. 35). (D'après les travaux du Professeur C. SAUVAGEAU, faits en partie sur du matériel que j'avais recherché et récolté pour lui). .... *1922.*

29. La peste en Russie. (*ibid.,* XXXIII, N° 14, p. 419-420). (D'après le Dr S. NIKANOROFF, Directeur de l'Institut de Microbiologie et d'Épidémiologie à Saratov). .... *1922.*

30. La « parthénogénèse » chez les Protozoaires. (*ibid.,* XXXIII, N°s 15-16). .... *1922.*

31. Infusoires parasites de Lombriciens Limicoles. (*Bulletin du Muséum,* Paris, XXVIII, N° 7, p. 530-536). .... *1922.*

32. William A. HERDMANN. (*Revue Génér. des Sci.,* XXXV, N° 23). *1924.*

33. L'insuline, état actuel de la question. (*Revue Génér. des Sci.,* XXXV, N° 8, p. 223-227). (En collaboration avec Pierre FOUBERT). *1924.*

34. Les tendances actuelles de la biologie. (*Nouvelle Rev. Crit.*). *1925.*

35. Les théories de l'Évolution : l'Orthobionte. (*Revue Génér. des Sci.,* XXXVI, N° 3, p. 76-79). .... *1925.*

36. Sur la fixation et la contractilité des Infusoires Hétérotriches. (*C. R. Acad. Sci.,* CLXXX, N° 13, p. 1058-1061). .... *1925.*

37. Collaboration à la publication des Fascicules VII-XI du Traité de Zoologie d'Edmond PERRIER. .... *1925-1933.*

38. *Monodinium Perrieri* nov. sp. (*Bull. Soc. Zool. de Fr.,* L, N°s 8-9, p. 359-361). .... *1926.*

39. Sur la constitution de l'appareil nucléaire des Anoplophryimorphes. (*C. R. Acad. Sci.,* CLXXXV, N° 23, p. 1323-1325). .... *1927.*

40. L'origine de la vie et les premiers êtres vivants. (in : *Histoire Universelle,* Paris, Quillet, s. d.). .... *1928.*

41. Collaboration à la publication de la 9e édition du Cours élémentaire de Zoologie de Rémy PERRIER. . . . . *1929.*

42. L'évolution actuelle des idées sur l'évolution des êtres organisés. (*Revue Génér. des Sci.,* XLI, N° 10, p. 293-298). . . . . *1930.*

43. Coléoptères de « la Faune de la France », tome VI (Pentamères, Hétéromères, Tétramères). (Paris, Delagrave, 250 pages in-12, 1.100 figures). (En collaboration avec Rémy PERRIER). . . . . *1932.*

44. Vers et Némathelminthes, de la même collection, tome 1 . B. (179 pages, 614 figures). . . . . *1935.*

45. Spongiaires et Échinodermes, de la même collection (54 pages, nombreuses figures). (En collaboration avec Rémy PERRIER)... *1936.*

46. Protozoaires, de la même collection, tome 1 . A., 2e partie. (95 pages, nombreuses figures). . . . . *1936.*

47. Quelques remarques sur les *Fœttingeria.* (*Bull. Soc. Zool. de Fr.,* LXI, N° 6, p. 450-453). . . . . *1936.*

48. Sur un Cirratulien tératologique. (*ibid.,* p. 453-457). . . . . *1936.*

49. Sur les Anoplophryimorphes, 3e note (annoncée par erreur comme 2e). (*Bulletin du Muséum,* Paris, 2, VIII, N° 5, p. 435-442). *1936.*

50. Id., 4e note. (*ibid.,* N° 6, p. 516-519). . . . . *1936.*

51. Biologie et Sciences Naturelles. (*L'Enseignement Scientifique,* t. X, N° 95, p. 141-144). . . . . *1937.*

52. L'inversion de la dyssymétrie chez les *Metopus* et les *Cœnomorpha.* (*Bull. Soc. Zool. de Fr.,* LXII, N° 2, p. 90-92). . . . . *1937.*

53. La faune de la France. (*Ann. de l'Université de Paris,* t. XII, N° 1). . . . . *1937.*

54. Sur les Anoplophryimorphes, 5e note (l'appareil nucléaire). (*Bulletin du Muséum,* (2) IX, N° 1, p. 84-87). . . . . *1937.*

55. La parthénogénèse chez les Protozoaires. (*Revue Génér. des Sci.,* XLVIII, N° 10, p. 270-271). . . . . *1937.*

56. Les Lombriciniens (Oligochètes) et leurs parasites dans le tube digestif des Poissons. (*Bull. Soc. Centr. d'Aquiculture,* t. XLIV, p. 42-44). . . . . *1937.*

57. Sur les Spirostomes. (*Archives Néerlandaises de Zoologie,* III (1), p. 141-145). . . . . *1937.*

58. Le langage scientifique. (*Revue Génér. des Sci.,* XLVIII, N° 15, p.

393). (Discussion critique du mémoire de Pius SERVIEN, in : *Scientia*, 1937). .... *1937.*

59. Coléoptères, de « la Faune de la France », t. VI, 2e édition .. *1937.*

60. Sur les Anoplophryimorphes, 6e note (le genre *Mrazekiella*). (*Bulletin du Muséum,* Paris, (2) IX, N° 6, p. 398-400 ; nov. 1937). Parue en .... *1938.*

61. A propos de la faune française. (*Revue Génér. des Sci.*, XLIX, N° 8, p. 197-198). .... *1938.*

62. Henry DELAUNAY. (*ibid.*, N° 9, p. 227). .... *1938.*

63. Physiologie et technique de préparation des Actinies. (*Bulletin du Muséum*, 1938, N° 6).

A l'impression :

(Les manuscrits de ces dernières publications sont déposés entre les mains des Directeurs des périodiques ; elles doivent paraître en 1938).

38. α. Études de morphologie et de physiologie sur la faune d'Arcachon (Ms de 1937). (*Bull. de la Station Biologique*).

38. β. Revision de la faune Crustacés Décapodes girondine : (*ibid.*). (En collaboration avec André MAGNE).

38. γ. Phototropisme, phototactisme et locomotion du *Rissoa parva* Da Costa. (1937). (*Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*). (En collaboration avec André MAGNE).

38. δ. Sur les Primates. (*Revue Génér. des Sci.*).

38. ε. Histoire des sciences : la Cytologie. (*L'Enseignement Scientifique*).

RÉFÉRENCES

BOUVIER (E.-L.), membre de l'Institut, (*in litt.*, à propos du tome 1 . B. de « la Faune de la France») : « Ce nouveau volume est encore plus soigné que les précédents et, à cause du sujet tout spécial, était encore plus difficile ».

CHEISSIN (E.), Morphologische und systematische Studien über *Astomata* aus dem Baikalsee. *Archiv f. Protistenkunde*, LXX, 3, 1930. (*passim*).

CONKLIN (Cecile), *Anoplophrya marylandensis*, n. sp., a ciliate from the intestine of earthworms of the family Lombricidæ. *The Biological Bulletin*, LVIII, 2, 1930. (p. 181).

GERMAIN (Louis), Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Article dans : « L'Enseignement Scientifique », tome X, N° 95, p. 156-157 (à propos de la faune de la France, tome 1 . A.).

HEIDENREICH (E.), Untersuchungen an parasitischen Ciliaten aus Anneliden. *Archiv f. Protistenkunde*, LXXXIV, 2, 1935. (*passim*).

LAPICQUE (Louis), membre de l'Institut, voit plus haut, p. 15.

PENNERS (A.), Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an marinen Oligochaeten. *Zeitschrift f. wissentschaftl. Zoolog.*, CXXXVII, 1. 1930. (*passim*).

STEPHENSON (J.), Formerly Professor of Zoology in Government College, Lahore, ..., and Lecturer in Zoology in the University of Edinburgh. *The Oligochaeta*, Oxford University Press, 1930. (voir plus haut, p. 10).

VLÈS (F.), Professeur de Physique Biologique à la Faculté de Médecine de Strasbourg. Les propriétés optiques des muscles (1911), 2e partie, chap. III. Bibliogr. : N° 59, p. 360.

Etc...

IMP. BRETONNE, RENNES